

特点

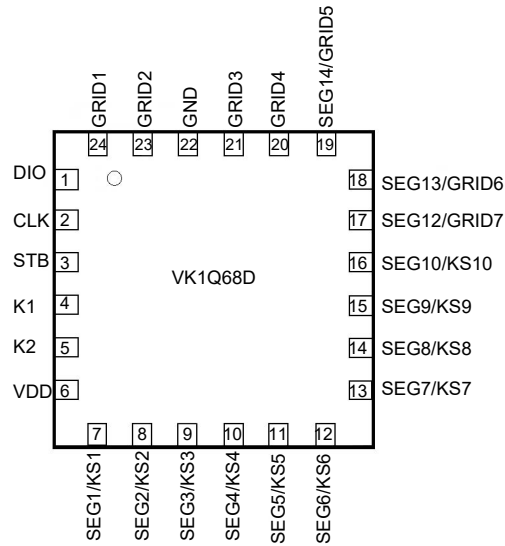
- 工作电压 3.0-5.5V
- 内置 RC振荡器
- 10个SEG脚，4个GRID脚，3个可配置SEG/GRID复用脚
- SEG脚只能接LED阳极，GRID脚只能接LED阴极
- 10x2矩阵按键，支持多键同时按下（按键显示复用需硬件电路配合）
- 3线串行接口
- 8级整体亮度可调
- 内置显示RAM为14x8位
- 内置上电复位电路
- 抗干扰能力强
- 封装
QFN24L(4mmX4mm×0.75mm-0.50mm)

1 概述

VK1Q68D是一种带键盘扫描接口的数码管或点阵LED驱动控制专用芯片。内部集成有3线串行接口、数据锁存器、LED 驱动、键盘扫描等电路。SEG脚接LED阳极，GRID脚接LED阴极，可支持13SEGx4GRID、12SEGx5GRID、11SEGx6GRID、10SEGx7GRID的点阵LED显示面板，最大支持10x2按键。适用于要求可靠、稳定和抗干扰能力强的产品。采用QFN24L的封装形式。

2 管脚定义

2.1 VK1Q68D QFN24L管脚图

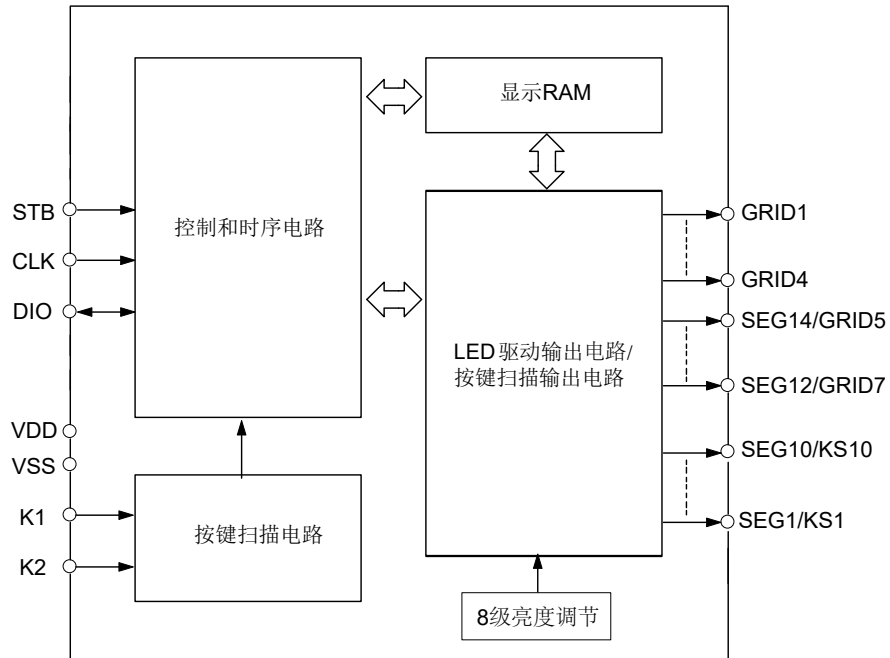


2.2 VK1Q68D QFN24L 管脚列表

脚位	管脚名称	输入/输出	功能描述
1	DIO	输入/输出	双向数据（NMOS开漏），数据从低位开始输入/输出。 在时钟上升沿读DIO脚数据到显示RAM，在时钟下降沿输出数据到DIO脚。
2	CLK	输入	时钟信号，在上升沿读DIO脚数据到显示RAM，下降沿输出数据到DIO脚。
3	STB	输入	片选信号，高电平禁止，低电平使能。
4, 5	K1,K2	输入	按键扫描输入，按键信号在显示周期结束后被锁存
6	VDD	电源正	电源正
7-16	SEG1/KS1- SEG10/KS10	输出	LED段输出（P管开漏）；按键扫描输出
17,18 19	SEG12/GRID7- SEG14/GRID5	输出	LED段/位复用输出，通过软件配置为段输出或者位输出
23, 24 26, 27	GRID4- GRID1	输出	LED位输出（N管开漏）
22	VSS	电源负	电源负

3 功能说明

3.1 功能框图



3.2 显示RAM-存储结构

静态显示存储器（RAM）结构为14×8位，存储所显示的数据。RAM的内容直接映射成LED驱动器的显示内容，显示地址为0xC0-0xCD，共14个显示单元。如果要打开/关闭某个LED，只需把对应的显示RAM位置1或者清0，例如控制SEG1脚和GRID1脚驱动的LED1亮灭，只需把对应的显示RAM（地址0xC0）的bit0位置1或者清0。应用中没有使用的SEG脚对应的RAM位清0。

RAM中的内容映射至LED的过程如下表所示：

段位	X	X	SEG14	SEG13	SEG12	X	SEG10	SEG9	地址	SEG8	SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	地址	段位
GRID1									0xC1									0xC0	GRID1
GRID2									0xC3									0xC2	GRID2
GRID3									0xC5									0xC4	GRID3
GRID4									0xC7									0xC6	GRID4
⋮									⋮									⋮	⋮
GRID7									0xCD									0xCC	GRID7
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		

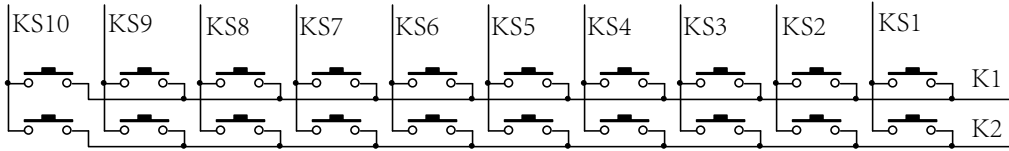
说明：

芯片显示RAM在上电瞬间其内部保存的值可能是随机的，建议客户对显示RAM进行一次上电清零，即上电后向14字节显示RAM(地址0xC0-0xCD) 中全部写入数据0x00。。

SEG脚只能接LED阳极，GRID脚只能接LED阴极，不可反接。

3.3 按键扫描

3.3.1 按键数据读取



按键扫描由硬件自动完成，用户只需要按照时序读按键值。完成一次键扫需要2个显示周期，一个显示周期大概需要4ms，在8ms内先后按下了2个不同的按键，2次读到的键值都是先按下的那个按键的键值。

主机发送读按键命令后，开始顺序读取5字节的按键数据，读按键数据从低位开始输出，某个按键按下时，其对应的按键数据字节内的bit位置1。

按键和对应的按键数据如下图：

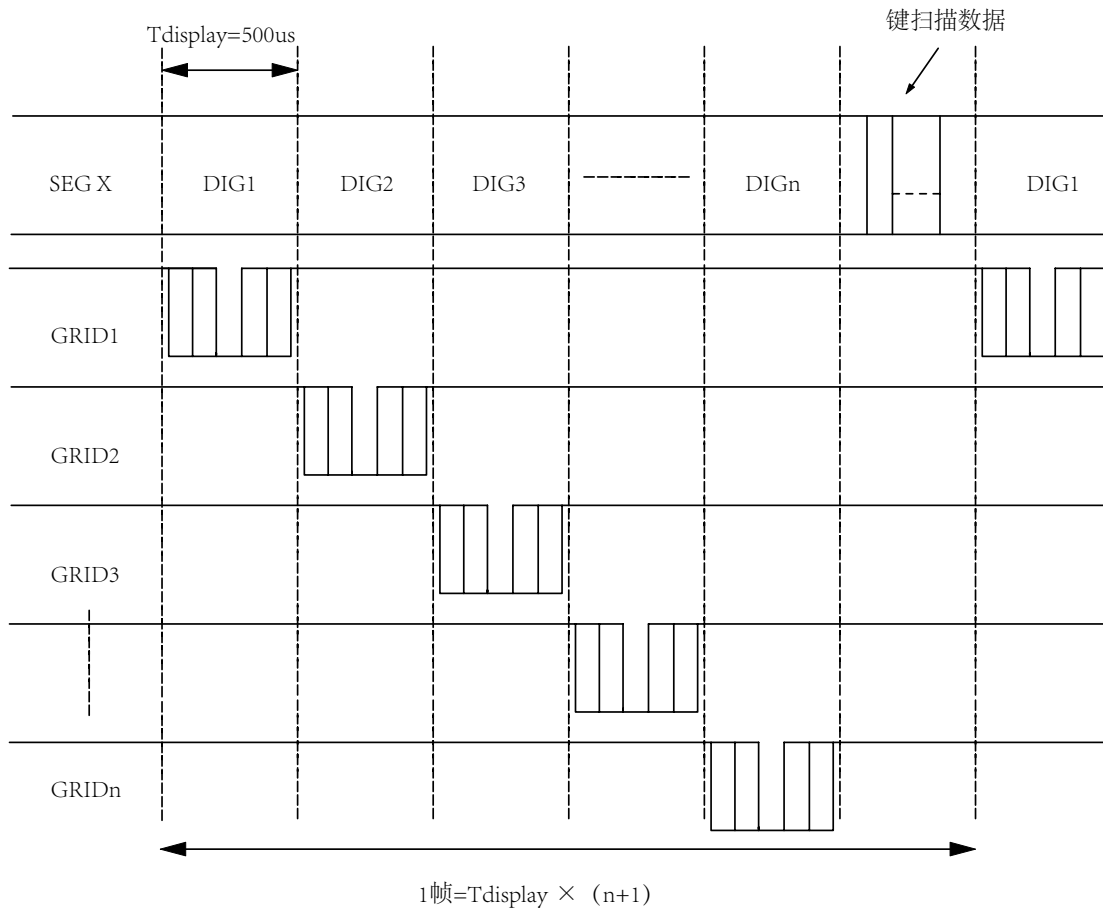
按键数据	X	X	X	K2	K1	X	K2	K1
字节0	0	0	0	K2/KS2	K1/KS2	0	K2/KS1	K1/KS1
字节1	0	0	0	K2/KS4	K1/KS4	0	K2/KS3	K1/KS3
字节2	0	0	0	K2/KS6	K1/KS6	0	K2/KS5	K1/KS5
字节3	0	0	0	K2/KS8	K1/KS8	0	K2/KS7	K1/KS7
字节4	0	0	0	K2/KS10	K1/KS10	0	K2/KS9	K1/KS9
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

说明：读按键数据必需按顺序读取，不可跨字节读取，读取不可超过5字节。

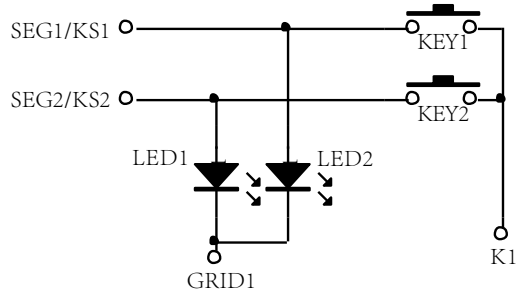
3.3.2 按键扫描时序

按键扫描的一个周期包含 2 帧显示，第 1 帧显示周期扫描按键 KS1-KS8，第 2 帧显示周期扫描按键 KS9-KS10，10×2 矩阵按键的扫描数据存储在 RAM 中。

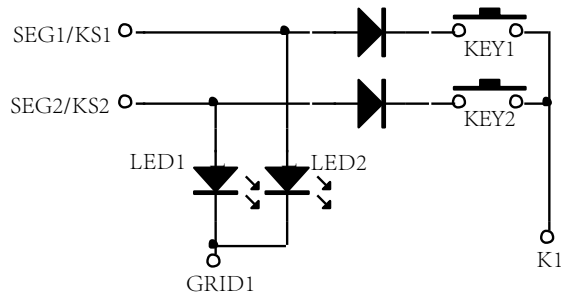
按键扫描和显示时序图如下：



3.3.3 按键/显示复用



如上图显示需要LED1亮，LED2灭，需要让SEG1为“0”，SEG2为“1”状态，如果KEY1，KEY2同时被按下，相当于SEG1，SEG2被短路，这时LED1，LED2都被点亮。可以通过串联二极管解决。
 如下图：



3.4 串行通信命令

3.4.1 通信接口

VK1Q68D有3个通信脚。

STB脚信号用来使能/禁止和主控制器之间的通信，STB 高电平禁止并初始化内部时序，STB低电平使能，在STB下降沿后由DIO脚输入的第1个字节作为指令，如果在指令或数据传输时STB被置为高电平，那么串行通讯被初始化,并且正在传送的指令或数据无效。

CLK脚是时钟输入脚，在上升沿读DIO脚数据到显示RAM，下降沿输出数据到DIO脚。

DIO脚是串行数据输入/输出脚，读/写数据或写入命令必需通过数据脚，DIO脚是一个N 沟道开漏输出需要外接一个上拉电阻。

3.4.2 命令格式

指令用来设置显示模式，写显示数据和读取键值。

在STB下降沿后由DIO输入的第一个字节作为指令，经过译码，取最高bit7、bit6两位来区别不同的指令，如下表：

bit7	bit6	命令功能
0	0	显示模式设置命令
0	1	数据读写设置命令
1	0	显示控制命令
1	1	地址设置命令

3.4.3 命令说明

3.4.3.1 显示模式设置命令

设置选择LED显示的段和位的个数（4~7位，10~13段），当该指令被执行时，显示被强制关闭，如果选择了相同的模式设置，命令不执行。上电时，默认显示模式为10段7位。

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	显示模式
0	0	---				0	0	13段4位.
0	0					0	1	12段5位
0	0					1	0	11段6位
0	0					1	1	10段7位

3.4.3.2 数据读写设置命令

该命令用来LED显示数据写和按键读以及相关的命令，bit1和bit0位不允许设置01或11。上电时，bit3-bit0数据为0。

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	功能	说明
0	1	---				0	0	数据读写 模式设置	写数据到显示寄存器
0	1					1	0		读按键数据
0	1					0		地址增加 模式设置	地址自动增加
0	1					1			固定地址
0	1					0		工作模式设置	普通模式
0	1					1			测试模式

3.4.3.3 地址设置命令

设置显示RAM的地址 (0xC0 - 0xCD) , 上电时,地址默认设为C0H。

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	显示RAM地址
1	1	---		0	0	0	0	0xC0
1	1			0	0	0	1	0xC1
1	1			0	0	1	0	0xC2
1	1			0	0	1	1	0xC3
1	1			0	1	0	0	0xC4
1	1			0	1	0	1	0xC5
1	1			0	1	1	0	0xC6
1	1			0	1	1	1	0xC7
1	1			1	0	0	0	0xC8
1	1			1	0	0	1	0xC9
1	1			1	0	1	0	0xCA
1	1			1	0	1	1	0xCB
1	1			1	1	0	0	0xCC
1	1			1	1	1	0	1

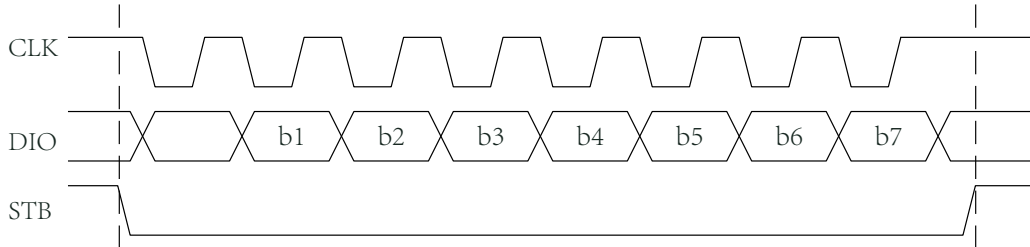
3.4.3.4 显示控制命令

设置显示的开关和选择显示亮度 (8级) 。

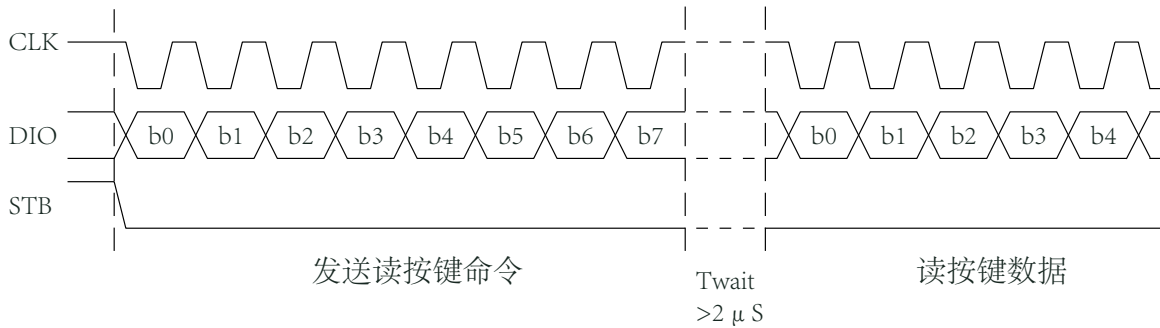
bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	功能	说明
1	0	---			0	0	0	设置脉宽	设置脉宽为 1/16
1	0				0	0	1		设置脉宽为 2/16
1	0				0	1	0		设置脉宽为 4/16
1	0				0	1	1		设置脉宽为 10/16
1	0				1	0	0		设置脉宽为 11/16
1	0				1	0	1		设置脉宽为 12/16
1	0				1	1	0		设置脉宽为 13/16
1	0				1	1	1		设置脉宽为 14/16
1	0				0				
1	0		1				显示开关	显示开	

3.4.4 命令时序

写命令或显示数据



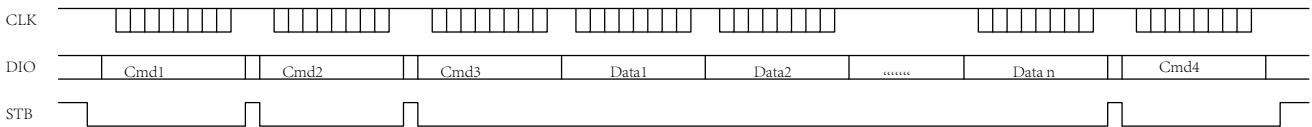
读按键数据



4 命令应用

4.1 送显示数据(地址自动加1)

使用地址自动加1模式传送显示数据，先设置要传送数据的起始地址（对应显示RAM地址）。起始地址命令字发送完后，STB不需要置高直接传送显示数据，最多14字节，数据传送完后STB置高。



Cmd1: 显示模式设置命令 -设置选择LED显示的段和位的个数（可以在初始化时设置）

Cmd2: 数据读写设置命令 -设置地址自动增加（0x40）

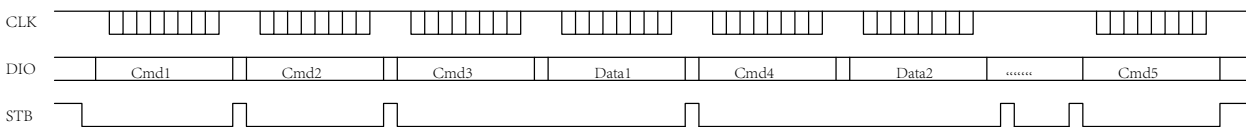
Cmd3: 地址设置命令 -设置显示RAM起始地址（0xC0-0xCD）

Data1-Datan: 送显示数据到Cmd3设置的起始地址和后面的显示RAM内（最多14个字节）

Cmd4: 显示控制命令 -显示开并设置显示亮度等级

4.2 送显示数据(固定地址)

使用固定地址模式传送显示数据，先设置要传送数据的地址（对应显示RAM地址），地址发送完后，STB不需要置高直接传送1字节显示数据，数据传送完后STB置高；再传送下1个显示数据的地址，STB不需要置高直接传送1字节显示数据，数据传送完后STB置高；...直到传送完最后1个字节显示数据，最多14字节。



Cmd1: 显示模式设置命令 -设置选择LED显示的段和位的个数（可以在初始化时设置）

Cmd2: 数据读写设置命令 -设置固定地址模式（0x44）

Cmd3: 地址设置命令 -设置显示RAM地址（0xC0-0xCD）

Data1: 送显示数据到Cmd3设置的显示RAM地址

Cmd4: 地址设置命令 -设置显示RAM地址（0xC0-0xCD）

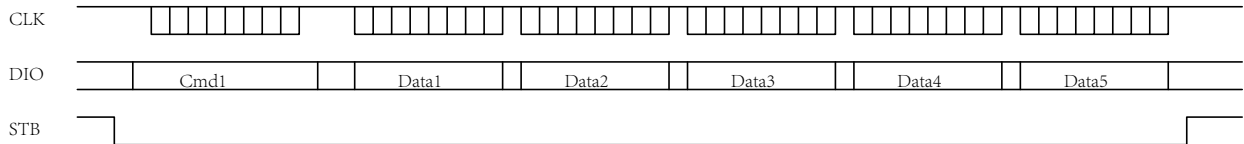
Data2: 送显示数据到Cmd4设置的显示RAM地址

....最多传送14字节数据

Cmd5: 显示控制命令 -显示开并设置显示亮度等级

4.3 读按键数据

数据读写设置命令设置为读按键数据，再开始顺序读取5字节的按键数据，读按键数据从低位开始输出。

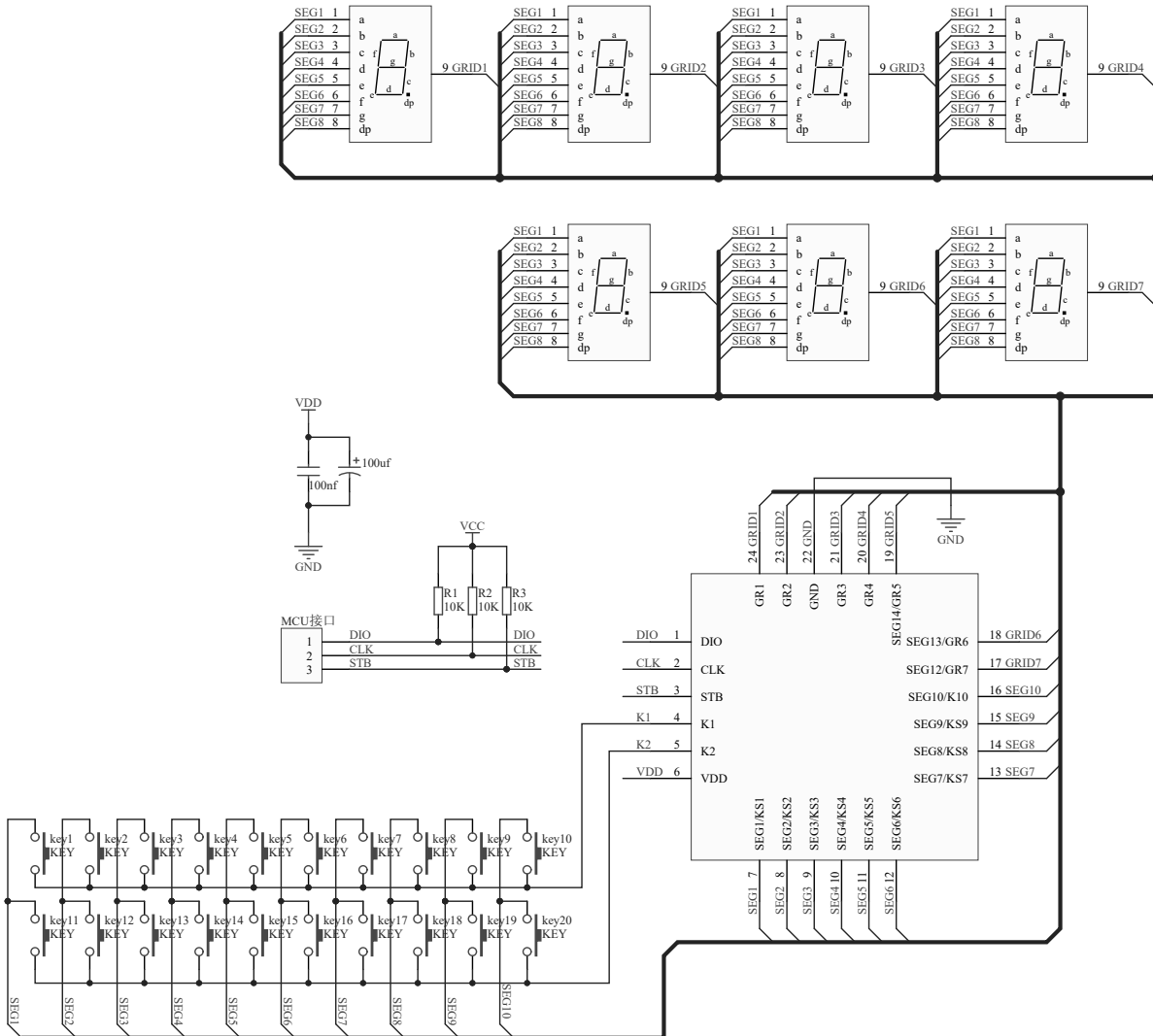


Cmd1: 显示模式设置命令 - 设置为读按键数据 (0x42)

Data1-Data5: 顺序读取5字节的按键数据，读按键数据从低位开始输出。

5 参考电路

共阴数码管



6 电气特性

6.1 极限参数

特性	符号	极限值	单位
电源电压	VDD	-0.3~7.0	V
输入电压	VIN	V _{SS} -0.5~V _D D+0.5	V
功率损耗	PD	400	mW
驱动输出电流	I _{OL} GRID	+250	mA
	I _{OH} SEG	-50	mA
存贮温度	T _{STG}	-50~+125	°C
工作温度	T _{OTG}	-40~+85	°C

6.2 直流参数

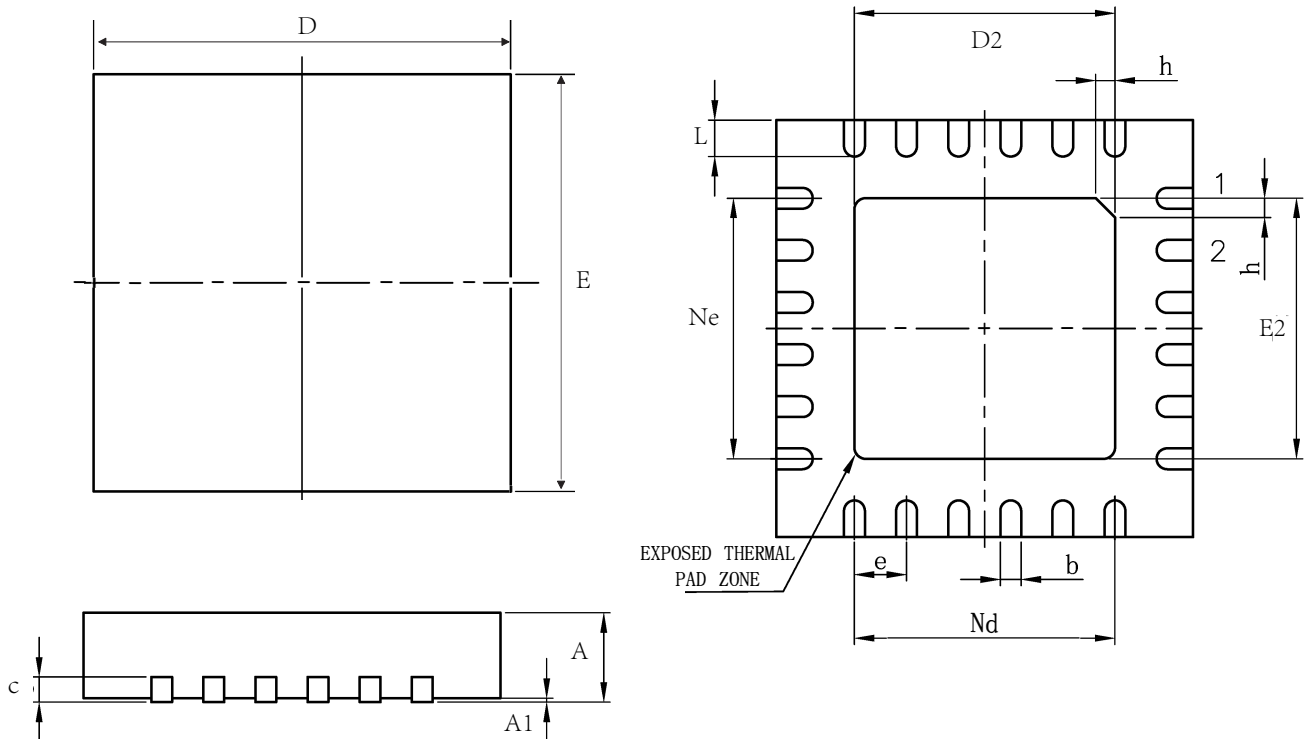
名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件	
						VDD	条件
工作电压	VDD	3.0	—	5.5	V	—	—
静态电流	I _{DD}	—	0.5	1.0	mA	5V	无负载/LED关闭
高电平输出电流	I _{OH} SEG1	-20	-25	-40	mA	5V	VO=VDD-2V SEG1/KS1-SEG10/KS10 SEG12/GRID7-SEG14/GRID5
	I _{OH} SEG2	-25	-30	-50			VO=VDD-3V SEG1/KS1-SEG10/KS10 SEG12/GR7-SEG14/GR5
低电平输入电流	I _{OL} GRID	100	140	—	mA	5V	VO=0.3V GRID1-GRID4 SEG14/GRID5-SEG12/GRID7
高电平输出电流容限	I _{TOL} SEG	—	—	5	%	VDD	VO=VDD-3V(VDD=5V) VO=VDD-2V(VDD=3V) SEG1/KS1 to SEG10/KS10, SEG12/GRID7 to SEG14/GRID5
输入低电压	V _{IL}	0	—	0.3	VDD	VDD	STB, CLK, DIO
输入高电压	V _{IH}	0.7	—	1.0		VDD	
下拉电阻	R _L	40	—	100	kΩ	5V	K1, K2

6.3 交流参数

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
传输延迟时间	t_{PLZ}	-	-	300	nS	CLK → DOUT
	t_{PZL}	-	-	100	nS	CL = 15pF, RL = 10K Ω
上升时间	t_{ZH1}	-	-	2	μS	CL=300pF SEG1-SEG10
	t_{TZH2}	-	-	0.5	μS	CL=300pF GRID1-GRID4 SEG12/GRID7~SEG14/GRID5
下降时间	t_{THZ}	-	-	1.5	μS	CL = 300pF SEGn,GRIDn
最大输入时钟频率	F_{MAX}	-	-	1	MHz	占空比50%
输入电容	C_i	-	-	15	pF	-

7 封装信息

7.1 QFN24L(4mmX4mm×0.75mm-0.50mm)



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN.	NOM.	MAX.
A	0.70	0.75	0.80
A1	—	0.02	0.05
b	0.18	0.25	0.30
c	0.18	0.20	0.25
D	3.90	4.00	4.10
D2	2.40	2.50	2.60
e	0.50BSC		
Ne	2.50BSC		
Nd	2.50BSC		
E	3.90	4.00	4.10
E2	2.40	2.50	2.60
L	0.35	0.40	0.45
h	0.30	0.35	0.40

8 历史版本

No.	版本	日期	修订内容	检查
1	1.0	2018-08-10	原始版本	Yes
2	1.1	2019-07-11	参考电路	Yes
3	1.2	2020-02-11	修改内容	Yes

免责声明

本着为用户提供更好的服务的原则，永嘉微电在本手册中给用户提供更准确详细的产品信息。但由于本手册中的内容具有一定的时效性，永嘉微电不保证该手册在任何时段的时效性和适用性。永嘉微电有权对本手册中的内容进行更新，恕不另行通知。为获取最新信息，请访问永嘉微电的官方网站（<https://www.szvinka.com>）或者与永嘉微电工作人员联系。