

MSKSEMI 美森科

SEMICONDUCTOR



ESD



TVS



TSS



MOV



GDT



PLED

MSHT1623

产品手册

概述



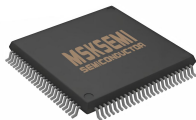

MSHT1623 是一款外设芯片，专门用于搭配 I/O 型单片机可扩展显示功能。该芯片最大显示模式为 384 点 (48×8)。该芯片支持串行接口、蜂鸣器发声、看门狗定时器 / 时基定时器功能。

MSHT1623 是一个内存映射多功能 LCD 控制器。该芯片的软件配置特性使其适用于多种 LCD 应用，包括 LCD 模块和显示子系统。MSHT1623 连接至主控制器只需 3 条线。162x 系列涵盖多种产品可满足不同应用需求。

功能特点

- 工作电压: 2.7V~5.2V
- 内建 RC 振荡器
- 外部 32.768kHz 晶体振荡器或 32kHz 频率源输入
- 1/4bias, 1/8 duty, 48Hz 帧频率
- 最大 48×8 显示模式, 8COM×48SEG
- 内建电阻型 Bias 发生器
- 3 线串行接口
- 8 种时基 / WDT 选项
- 时基或 WDT 溢出输出
- 内部 LCD 显示 RAM
- 读 / 写地址自动递增
- 2 种蜂鸣器频率可选: 2kHz/4kHz
- 省电命令可用于减少功耗
- 软件配置特性
- 数据模式和命令模式指令
- 3 种数据访问模式
- VLCD 引脚调节 LCD 工作电压
- 100-pin LQFP 封装
- 100-pin QFP 封装

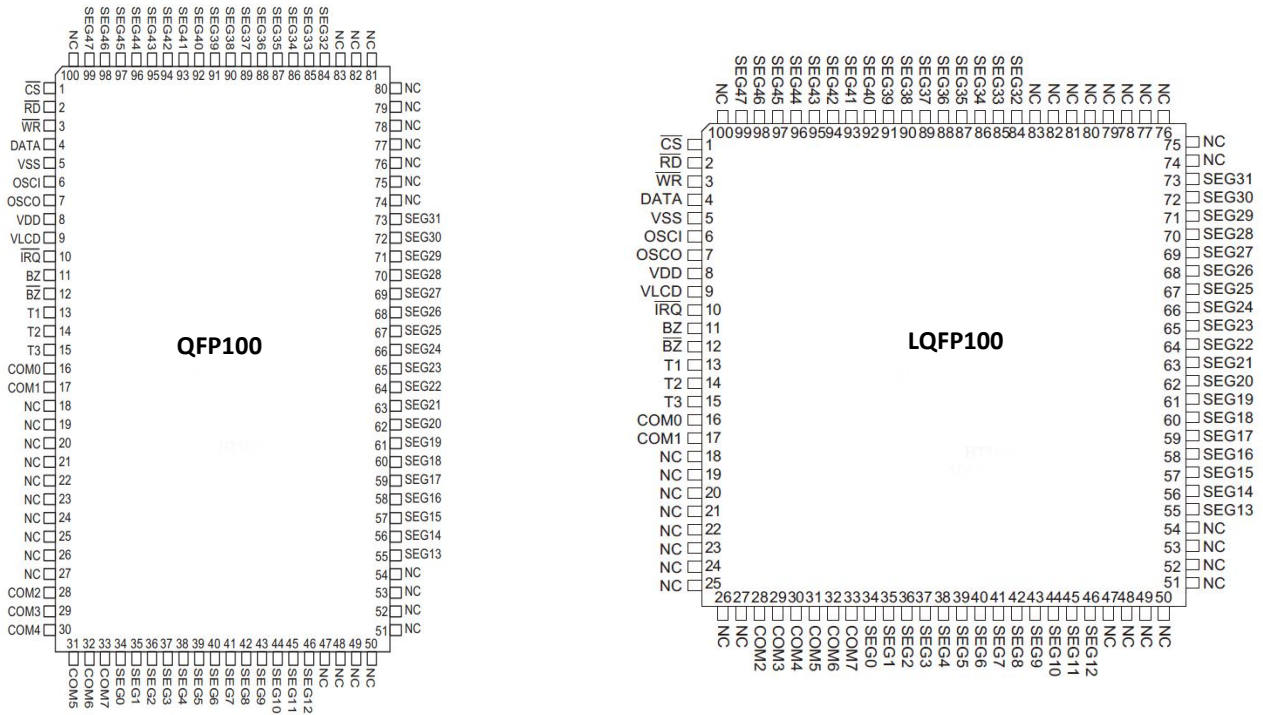
引脚描述和标记

型号	封装	管体标记
MSHT1623(QFP100)		 **= Internal production code
	QFP100	
MSHT1623(LQFP100)		 **= Internal production code
	LQFP100	

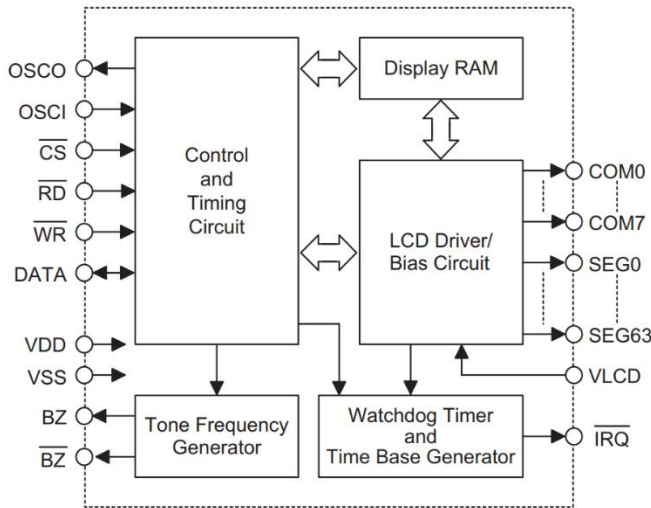
订货信息

料号	封装	包装
MSHT1623(QFP100)	QFP100	66PCS/托盘、660PCS/盒
MSHT1623(LQFP100)	LQFP100	90PCS//托盘、900PCS//盒

引脚图



方框图



脚位说明

脚位编号	脚位名称	I/O	说明
1	\overline{CS}	I	带上拉电阻的片选输入引脚。当 \overline{CS} 为高电平时,对 1623 进行读 / 写数据和命令都将无效;串行接口电路也将复位。若 \overline{CS} 输入低电平,主控制器与 MSHT1623 之间的数据和命令传输将有效。
2	\overline{RD}	I	带上拉电阻的读时钟输入引脚。MSHT1623 内存里的数据在 \overline{RD} 信号的下降沿时被输出到 DATA 线上。主控制器可在下一个上升沿将这些输出的数据锁存。
3	\overline{WR}	I	带上拉电阻的写时钟输入引脚。DATA 线上的数据在 \overline{WR} 信号的上升沿时被锁存至 MSHT1623。
4	DATA	I/O	带上拉电阻的串行数据输入 / 输出引脚
5	VSS	-	负电源, 接地
6	OSCI	I	OSCI 和 OSC0 引脚外接一个 32.768kHz 晶体振荡器用于产生系统时钟。若系统时钟来自外部时钟源,则此外部时钟源应接至 OSCI 引脚。若内部 RC 振荡器选作系统时钟,OSCI 和 OSC0 引脚应浮空。
7	OSC0	O	
8	VDD	-	正电源
9	VLCD	I	LCD 工作电压输入引脚。
10	\overline{IRQ}	O	时基或 WDT 溢出标志, NMOS 开漏极输出
11, 12	BZ, \overline{BZ}	O	2kHz 或 4kHz 声音频率输出对
13~15	T1~T3	I	应浮空
16~33	COM0~COM7	O	LCD com 输出
34~100	SEG0~SEG47	O	LCD seg 输出

极限参数

电源电压..... -0.3V to 5.5V
 储存温度..... -50°C to 125°C
 输入电压..... VSS-0.3V to VDD+0.3V
 工作温度..... -25°C to 75°C

注: 这里只强调额定功率, 超过极限参数所规定的范围将对芯片造成损害, 无法预期芯片在上述标示范围外的工作状态, 而且若长期在标示范围外的条件下工作, 可能影响芯片的可靠性。

直流电气特性

Ta=25°C

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		VDD	条件				
VDD	工作电压	—	—	2.7	—	5.2	V
IDD1	工作电流	3V	无载或 LCD 开启, 内建 RC 振荡器	—	132	—	μA
		5V		—	256	—	μA
IDD2	工作电流	3V	无载或 LCD 开启, 晶体振荡器	—	150	310	μA
		5V		—	250	420	μA
IDD11	工作电流	3V	无载或 LCD 关闭, 内建 RC 振荡器	—	8	30	μA
		5V		—	20	60	μA
IDD22	工作电流	3V	无载或 LCD 关闭, 晶体振荡器	—	—	20	μA
		5V		—	—	35	μA
ISTB	待机电流	3V	无载, 省电模式	—	1	12	μA
		5V		—	2	24	μA
VIL	低电平输入电压	3V	DATA, \overline{WR} , \overline{CS} , \overline{RD}	0	—	0.6	V
		5V		0	—	1.0	V
VIH	高电平输入电压	3V	DATA, \overline{WR} , \overline{CS} , \overline{RD}	2.4	—	3	V
		5V		4.0	—	5	V
IOL1	BZ, \overline{BZ} , \overline{IRQ} 灌电流	3V	VOl=0.3V	0.9	1.8	—	mA
		5V	VOl=0.5V	1.7	3	—	mA
IOH1	BZ, \overline{BZ} 源电流	3V	VOH=2.7V	-4	-8	—	mA
		5V	VOH=4.5V	-8	-17	—	mA
IOL1	DATA 灌电流	3V	VOl=0.3V	0.9	1.8	—	mA
		5V	VOl=0.5V	1.7	3	—	mA
IOH1	DATA 源电流	3V	VOH=2.7V	-0.9	-1.8	—	mA
		5V	VOH=4.5V	-1.7	-3	—	mA
IOL2	LCD Com 灌电流	3V	VOl=0.3V	80	160	—	μA
		5V	VOl=0.5V	180	360	—	μA
IOH2	LCD Com 源电流	3V	VOH=2.7V	-50	-100	—	μA
		5V	VOH=4.5V	-75	-150	—	μA
IOL3	LCD Seg 灌电流	3V	VOl=0.3V	100	215	—	μA
		5V	VOl=0.5V	150	371	—	μA
IOH3	LCD Seg 源电流	3V	VOH=2.7V	-55	-119	—	μA
		5V	VOH=4.5V	-105	-212	—	μA
RPH	上拉电阻	3V	DATA, \overline{WR} , \overline{CS} , \overline{RD}	40	86	120	kΩ
		5V		30	60	90	kΩ

交流电气特性

Ta=25°C

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		VDD	条件				
fSYS1	系统时钟	5V	内建 RC 振荡器	24	32	40	kHz
fSYS2	系统时钟	—	外部时钟源	—	32	—	kHz
fLCD1	LCD 帧频率	5V	内建 RC 振荡器	48	64	80	Hz
fLCD2	LCD 帧频率	—	外部时钟源	—	64	—	Hz

符号	参数	测试条件		最小	典型值	最大	单位
		VDD	条件				
tCOM	LCD Com 周期	—	n: COM 个数	—	n/fLCD	—	sec
fCLK1	串行数据时钟(\overline{WR} 引脚)	3V	占空比 50%	4	—	150	kHz
		5V		4	—	330	
fCLK2	串行数据时钟(\overline{RD} 引脚)	3V	占空比 50%	—	—	75	kHz
		5V		—	—	150	
tCS	串行接口复位脉冲宽度 (图 3)	—	\overline{CS}	700	800	—	ns
tclk	\overline{WR} , \overline{RD} 输入脉冲宽度 (图 1)	3V	写模式	3.34	—	125	us
			读模式	6.67	—	—	us
		5V	写模式	1.67	—	125	us
			读模式	3.34	—	—	us
tr, tf	串行数据时钟宽度上升时间 / 下降时间 (图 1)	—	—	—	120	160	ns
tsu	DATA 到 \overline{WR} , \overline{RD} 串行时钟宽度的建立时间 (图 2)	—	—	60	120	—	ns
th	DATA 到 \overline{WR} , \overline{RD} 串行时钟宽度的保持时间 (图 2)	—	—	700	800	—	ns
tsu1	\overline{CS} 到 \overline{WR} , \overline{RD} 时钟宽度的建立时间 (图 3)	—	—	500	600	—	ns
th1	\overline{CS} 到 \overline{WR} , \overline{RD} 时钟宽度的保持时间 (图 3)	—	—	700	800	—	ns
ftone	声音频率(2kHz)	5V	内建 RC 振荡器	1.5	2	2.5	kHz
	声音频率(4KHz)			3	4	5	kHz
tOFF	VDD 关闭时间(图 4)	—	VDD 降至 0V	20	—	—	ms
tsR	VDD 上升转换速率(图 4)	—	—	0.05	—	—	V/ms
tRSTD	复位延迟时间(图 4)	—	—	1	—	—	ms

1. 在电源开启 / 关闭期间, 若上电复位时序条件未满足, 则内部电源上电复位 (POR) 电路将无法正常工作。
2. 在芯片工作期间, 若 V_{DD} 电压下降到低于规定的最小工作电压时, 必须满足上电复位时序条件。也就是说, V_{DD} 电压必须降至 0V 且在上升到正常工作电压前必须先保持至少 20ms 的 0V 电压。

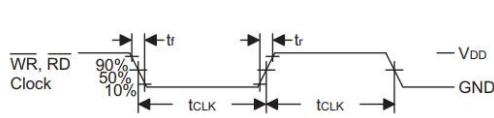


Figure 1

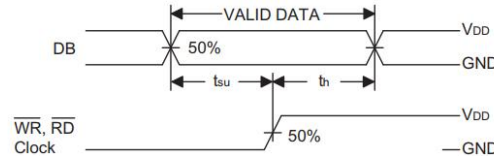


Figure 2

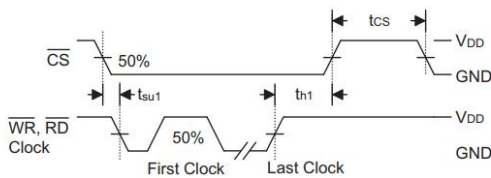


Figure 3

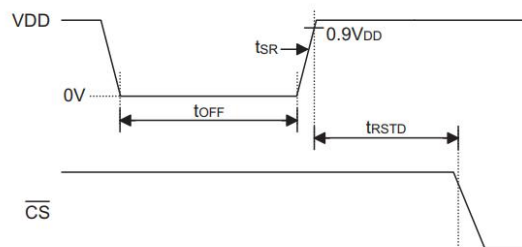


Figure 4 Power-on Reset Timing

功能说明

显示存储功能

静态显示 RAM 有 96×4 位，用于存储显示数据。RAM 数据内容直接映射到 LCD 上。
RAM 中的数据可由读、写和读 - 修改 - 写命令访问。
RAM 数据与 LCD 模式的映射关系如下所示。

时基和看门狗定时器 (WDT)

时基发生器和 WDT 共用同一个 256 级除频计数器。
TIMER DIS/EN/CLR、WDT DIS/EN/CLR 和 $\overline{\text{IRQ}}$ EN/DIS 命令相互独立。WDT 溢出发生时， $\overline{\text{IRQ}}$ 引脚将保持低电平，直到 CLR WDT 或 IRQ DIS 命令被执行。

若选择外部时钟作为系统频率时钟源，在外部时钟源移除之前，SYS DIS 命令将无效无法进入省电模式。

蜂鸣器声音输出

MSHT1623 内置一个简易的声音发生器。此声音发生器通过 BZ 和 $\overline{\text{BZ}}$ 输出一对差分驱动信号，从而产生一个单音。

命令格式

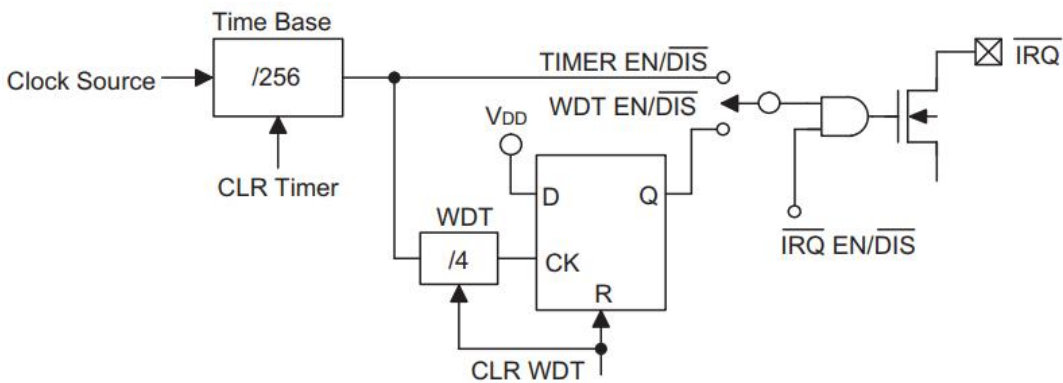
MSHT1623 可通过软件设置进行配置有两种模式的命令用于配置 MSHT1623 的资源 and LCD 显示数据的传输。数据模式 ID 以及命令模式 ID 如下表。

	COM7	COM6	COM5	COM4	COM3	COM2	COM1	COM0		
SEG0				1					0	
SEG1				3					2	
SEG2				5					4	
SEG3				7					6	
⋮				⋮					⋮	
SEG47				95					94	
	D3	D2	D1	D0	Addr. Data	D3	D2	D1	D0	Addr. Data

Data 4 bits
(D3, D2, D1, D0)

Address 7 bits
(A6, A5, ..., A0)

RAM 映射



Timer and WDT Configurations

数据模式ID和以及命令模式ID:

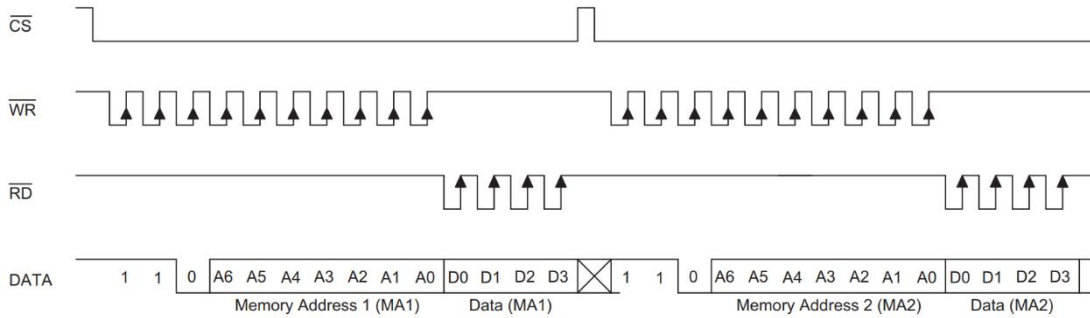
操作	模式	ID
READ	数据	1 1 0
WRITE	数据	1 0 1
READ-MODIFY-WRITE	数据	1 0 1
COMMAND	命令	1 0 0

名称	命令码	功能
TONE OFF	0000-1000-X	关闭声音输出
TONE 4K	010X-XXXX-X	开启声音输出, 声音频率为 4kHz
TONE 2K	0110-XXXX-X	开启声音输出, 声音频率为 2kHz

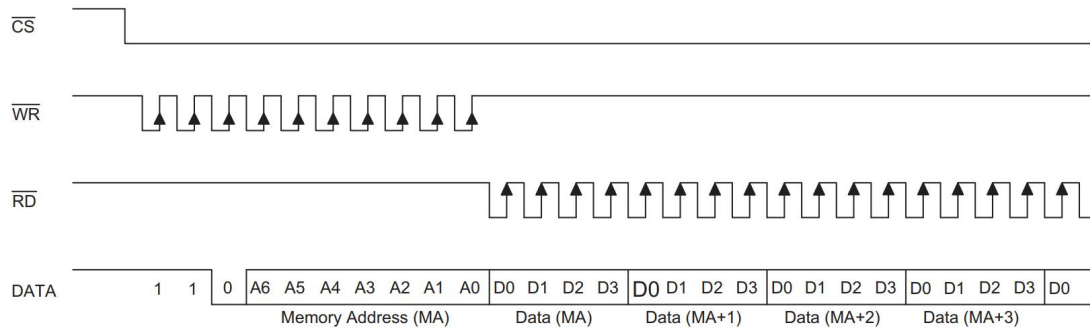
若发出连续的命令, 除了第一条命令外, 之后的命令模式 ID 可以省略。当系统在非连续命令模式或非连续地址数据模式下操作, CS 引脚应设为“1”且先前的操作模式也会被复位。一旦 CS 引脚恢复至“0”, 需先发出新的操作模式 ID。

时序图

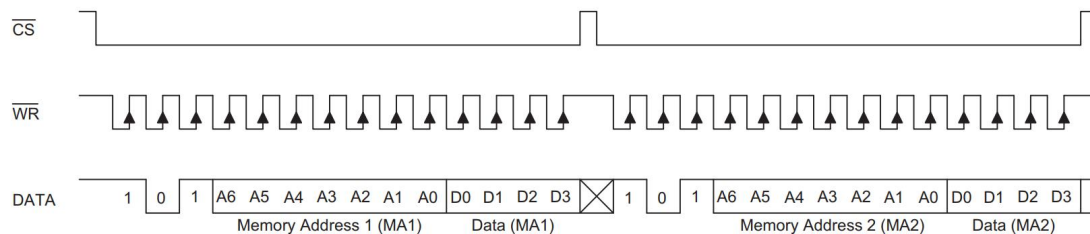
读模式 (命令码110)



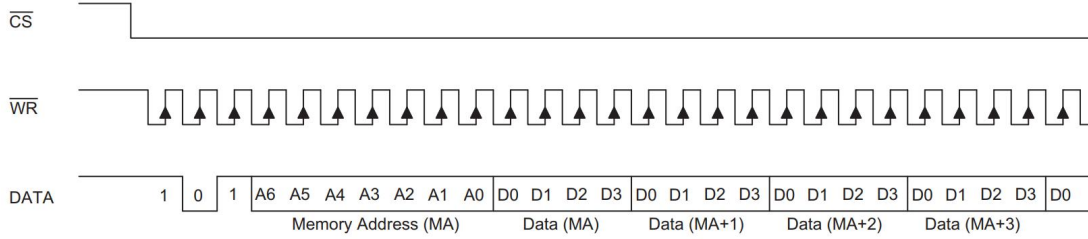
读模式 (读取连续地址)



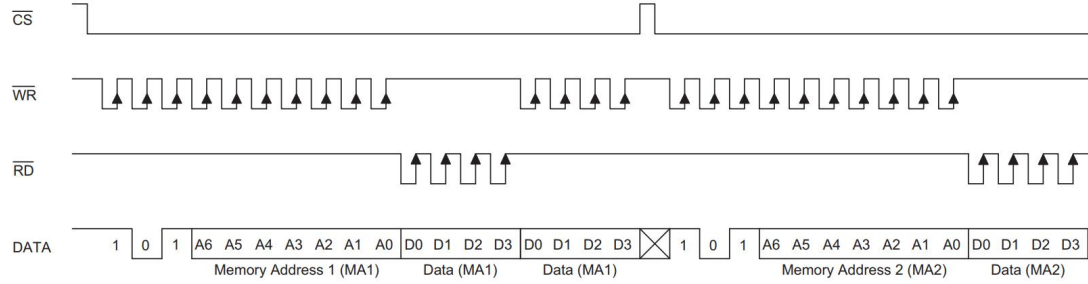
写模式 (命令码: 101)



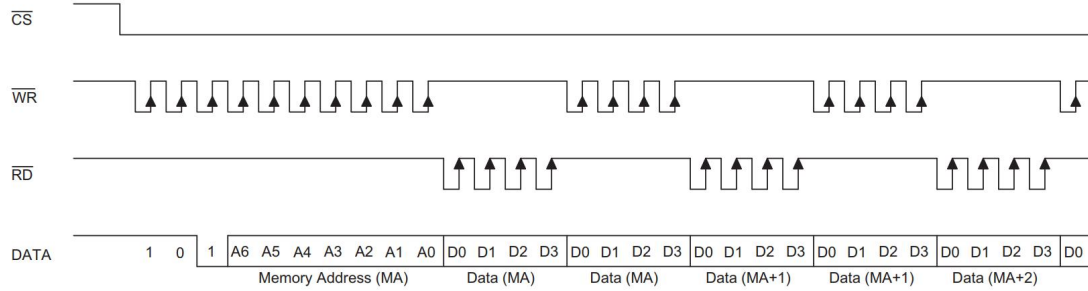
写模式 (写入到连续地址)



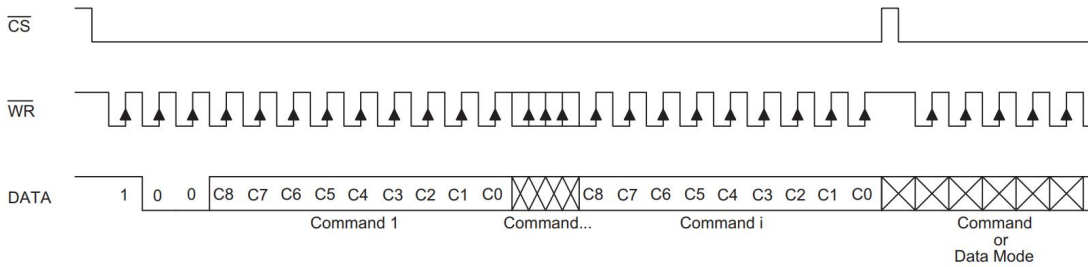
读-修改-写模式 (命令码 101)



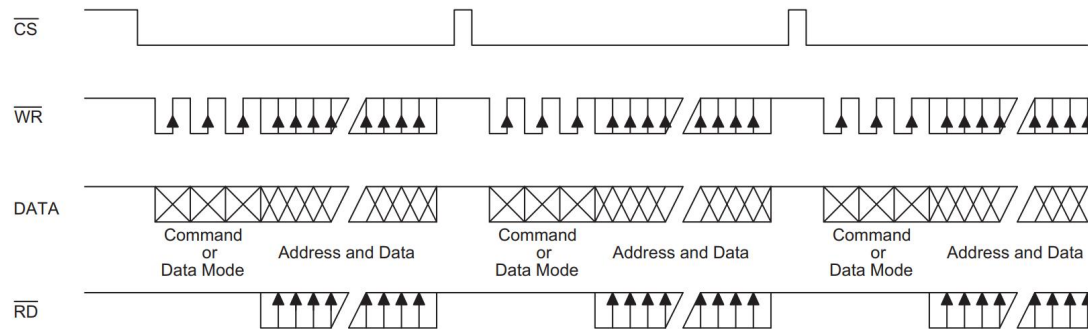
读-修改-写模式 (访问连续地址)



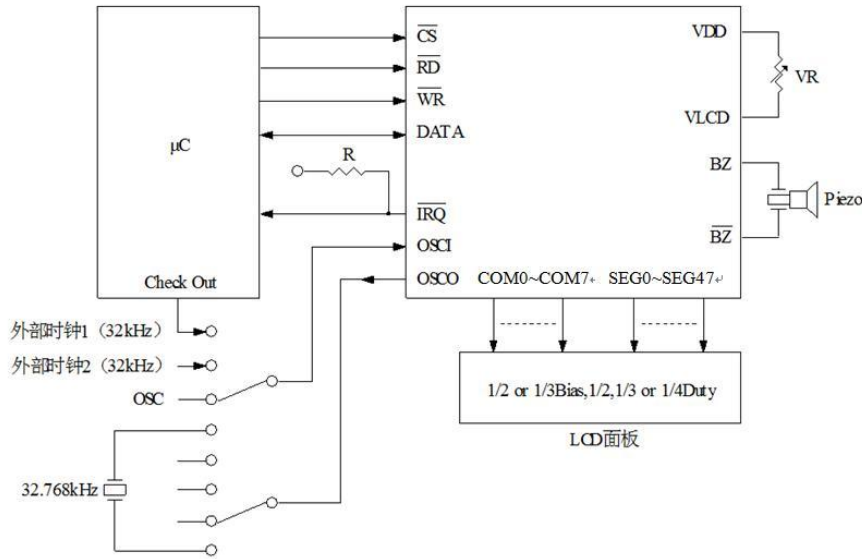
命令模式 (命令码: 100)



数据和命令模式



应用电路



注： \overline{IRQ} 和 \overline{RD} 引脚的连接可根据MCU需求进行选择。
 选择内建OSC时，OSCI/OSCO引脚应浮空。
 VLCD引脚上的电压必须等于或小于VDD。
 调节VR以满足用户LCD面板显示电压（Vlcd）需求。
 调节R（外部上拉电阻）以满足用户时基时钟需求。

命令总结

名称	ID	命令码	D/C	功能	Def.
READ	1 1 0	A6A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	从RAM读取数据	
WRITE	1 0 1	A6A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	写数据到RAM	
READ-MODIFY-WRITE	1 0 1	A6A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	读且写数据到 RAM	
SYS DIS	1 0 0	0000-0000-X	C	关闭系统振荡器和 LCD Bias 发生器	Yes
SYS EN	1 0 0	0000-0001-X	C	开启系统 振荡器	
LCD OFF	1 0 0	0000-0010-X	C	关闭LCD显示	Yes
LCD ON	1 0 0	0000-0011-X	C	开启LCD显示	
TIMER DIS	1 0 0	0000-0100-X	C	除能时基输出	Yes
WDT DIS	1 0 0	0000-0101-X	C	除能 WDT 溢出标志输出	Yes
TIMER EN	1 0 0	0000-0110-X	C	使能时基输出	
WDT EN	1 0 0	0000-0111-X	C	使能 WDT 溢出标志输出	
TONE OFF	1 0 0	0000-1000-X	C	关闭声音输出	Yes
CLR TIMER	1 0 0	0000-1101-X	C	清空时基发生器	
CLR WDT	1 0 0	0000-1111-X	C	清空WDT	
RC 32K	1 0 0	0001-10XX-X	C	系统时钟源为内建 RC 振荡器	Yes
EXT (XTAL) 32K	1 0 0	0001-11XX-X	C	系统时钟源为外部 32kHz 时钟源或外部 32.768kHz 晶体振荡器	

名称	ID	命令码	D/C	功能	Def.
TONE 4K	100	010X-XXXX-X	C	声音频率: 4kHz	
TONE 2K	100	0110-XXXX-X	C	声音频率: 2kHz	
$\overline{\text{IRQ}}$ DIS	100	100X-0XXX-X	C	除能 $\overline{\text{IRQ}}$ 输出	Yes
$\overline{\text{IRQ}}$ EN	100	100X-1XXX-X	C	使能 $\overline{\text{IRQ}}$ 输出	
F1	100	101X-0000-X	C	时基时钟输出: 1Hz WDT 溢出标志: 4s	
F2	100	101X-0001-X	C	时基时钟输出: 2Hz WDT 溢出标志: 2s	
F4	100	101X-0010-X	C	时基时钟输出: 4Hz WDT 溢出标志: 1s	
F8	100	101X-0011-X	C	时基时钟输出: 8Hz WDT 溢出标志: 1/2s	
F16	100	101X-0100-X	C	时基时钟输出: 16Hz WDT 溢出标志: 1/4s	
F32	100	101X-0101-X	C	时基时钟输出: 32Hz WDT 溢出标志: 1/8s	
F48	100	101X-0110-X	C	时基时钟输出: 48Hz WDT 溢出标志: 1/16s	
F128	100	101X-0111-X	C	时基时钟输出: 128Hz WDT 溢出标志: 1/32s	Yes
TEST	100	1110-0000-X	C	测试模式, 客户不可使用	
NORMAL	100	1110-0011-X	C	正常模式	Yes

注: X: 任意值

A6~A0: RAM地址

D3~D0: RAM数据

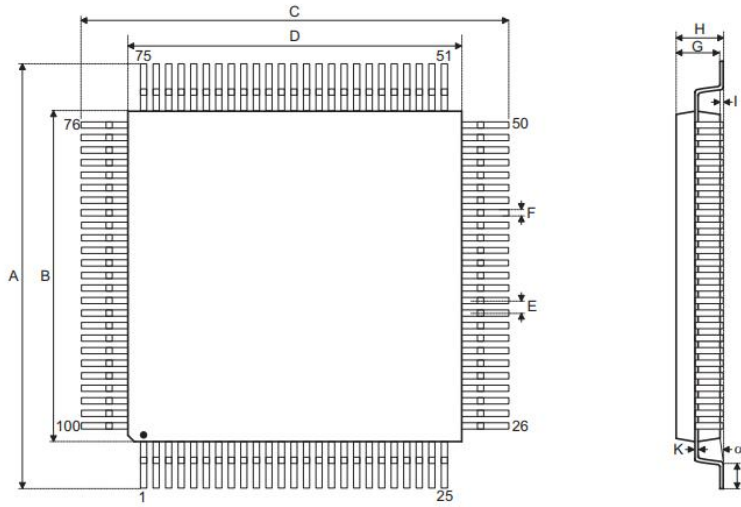
D/C: 数据/命令模式

Def.: 上电复位默认设置

粗体 110、101 和 100, 为模式 ID。其中 100 表示命令模式 ID。若发出连续的命令, 除了第一条命令外, 之后的命令模式 ID 可省略。声音频率和时基 /WDT 时钟频率源可来自内建的 32kHz RC 振荡器、外部 32.768kHz 晶体振荡器、或外部 32kHz 时钟。如上表所示, 频率的计算基于系统频率源。建议上电复位后主控制器先对 MSHT1623 进行初始化, 因为上电复位有可能出错造成 MSHT1623 无法正常运行。

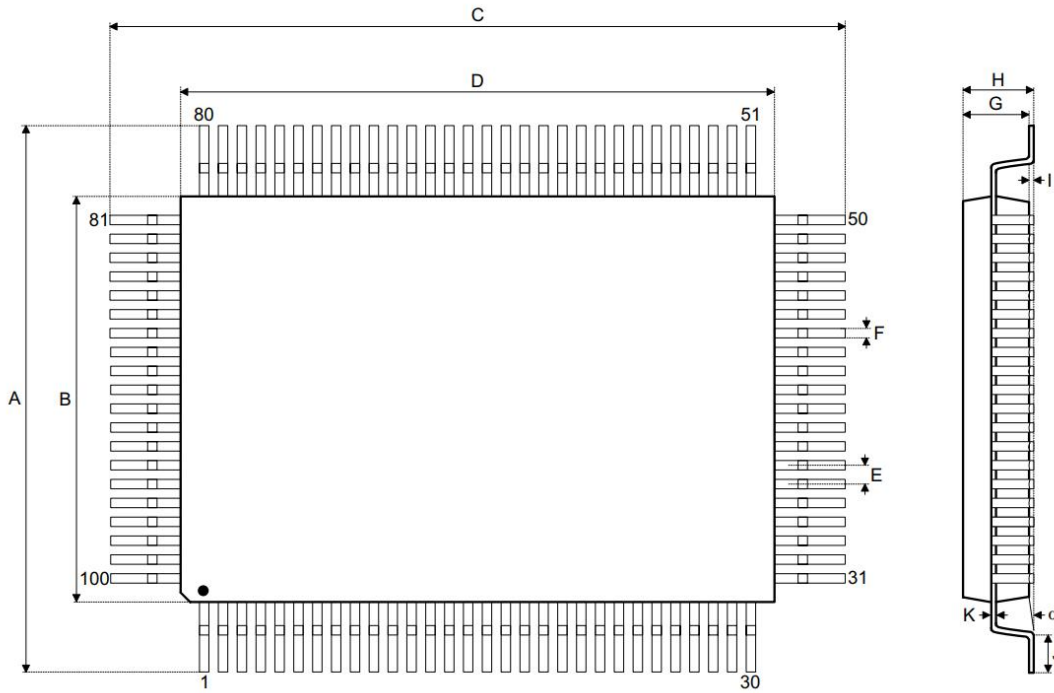
封装信息

100-pin LQFP (14mm×14mm) Outline Dimensions



符号	尺寸 (mm)		
	最小	典型值	最大
A	—	16	—
B	—	14	—
C	—	16	—
D	—	14	—
E	—	0.5	—
F	0.18	—	0.26
G	1.35	1.4	1.45
H	—	—	1.6
I	0.05	—	0.015
J	0.45	—	0.75
K	0.004	—	0.008
α	0°	—	7°

100-pin QFP (14×20) outline dimensions



符号	尺寸 (mm)		
	最小	典型值	最大
A	17.653	17.907	18.161
B	13.893	13.995	14.097
C	23.487	2.901	24.155
D	19.888	19.989	20.091
E	—	0.660	—
F	—	0.279	—
G	—	2.481	—
H	—	2.870	—
I	0.101	0.228	0.355
J	0.660	0.787	0.939
K	0101	—	0.203
α	0°	—	7°

Attention

- Any and all MSKSEMI Semiconductor products described or contained herein do not have specifications that can handle applications that require extremely high levels of reliability, such as life-support systems, aircraft's control systems, or other applications whose failure can be reasonably expected to result in serious physical and/or material damage. Consult with your MSKSEMI Semiconductor representative nearest you before using any MSKSEMI Semiconductor products described or contained herein in such applications.
- MSKSEMI Semiconductor assumes no responsibility for equipment failures that result from using products at values that exceed, even momentarily, rated values (such as maximum ratings, operating condition ranges, or other parameters) listed in products specifications of any and all MSKSEMI Semiconductor products described or contained herein.
- Specifications of any and all MSKSEMI Semiconductor products described or contained herein stipulate the performance, characteristics, and functions of the described products in the independent state, and are not guarantees of the performance, characteristics, and functions of the described products as mounted in the customer's products or equipment. To verify symptoms and states that cannot be evaluated in an independent device, the customer should always evaluate and test devices mounted in the customer's products or equipment.
- MSKSEMI Semiconductor strives to supply high-quality high-reliability products. However, any and all semiconductor products fail with some probability. It is possible that these probabilistic failures could give rise to accidents or events that could endanger human lives, that could give rise to smoke or fire, or that could cause damage to other property. When designing equipment, adopt safety measures so that these kinds of accidents or events cannot occur. Such measures include but are not limited to protective circuits and error prevention circuits for safe design, redundant design, and structural design.
- In the event that any or all MSKSEMI Semiconductor products (including technical data, services) described or contained herein are controlled under any of applicable local export control laws and regulations, such products must not be exported without obtaining the export license from the authorities concerned in accordance with the above law.
- No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and recording, or any information storage or retrieval system, or otherwise, without the prior written permission of MSKSEMI Semiconductor.
- Information (including circuit diagrams and circuit parameters) herein is for example only ; it is not guaranteed for volume production. MSKSEMI Semiconductor believes information herein is accurate and reliable, but no guarantees are made or implied regarding its use or any infringements of intellectual property rights or other rights of third parties.
- Any and all information described or contained herein are subject to change without notice due to product/technology improvement, etc. When designing equipment, refer to the "Delivery Specification" for the MSKSEMI Semiconductor product that you intend to use.