

HT1620 中文使用指南

特性

- 操作电压：2.4V~3.3V
- LCD 电压：3.6V~4.9V
- 低操作电流：3V 时小于 3uA
- 外部 32.768kHz 晶振
- 可选择 1/2 或 1/3 偏置，1/2, 1/3 或 1/4 占空比的 LCD 应用
- 内部时基频率源
- 两个可选的蜂鸣器频率（2KHz 或 4KHz）
- 片内电容型偏置充电泵
- 时基或 WDT 溢出输出
- 8 种时基或 WDT 选择
- 32×4 LCD 驱动器
- 片内 32×4 位显示 RAM
- 3 线串行接口
- 内部 LCD 驱动频率源
- 软件配置特性
- 读/写地址自动增加
- 数据模式和命令模式指令
- 三种数据访问模式

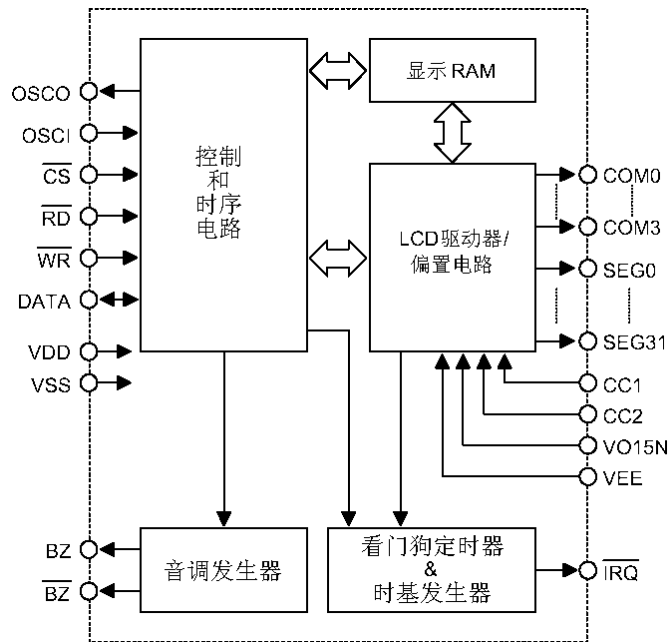
概述

HT1620 是一款显示段数为 128 (32×4)，存储器映射的多功能 LCD 驱动器。HT1620 的软件配置特性使其适合于各种 LCD 的应用，包括 LCD 模块和显示子系统。主控器与 HT1620 通信只需要 3 到 4 条线。由于采用了电容型偏置电压充电泵，HT1620 的操作电流非常的小。HT162X 系列包括多款产品，适合不同的应用。

选型表

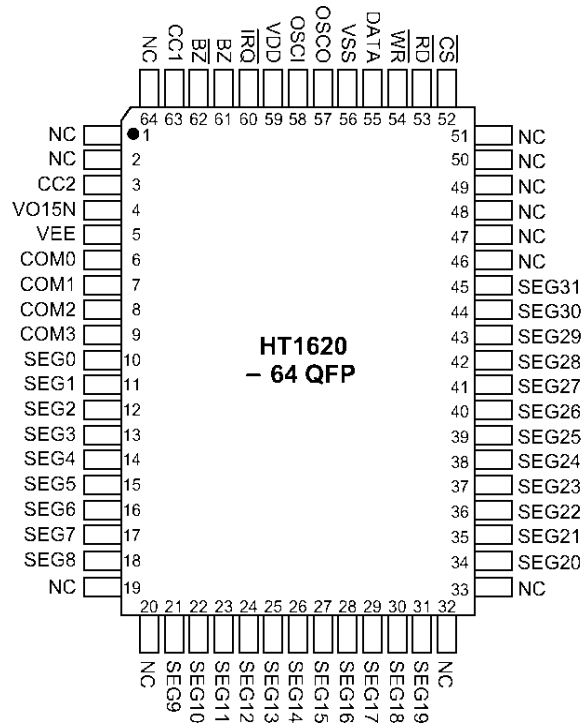
HT162X	HT1620	HT1621	HT1622	HT16220	HT1623	HT1625	HT1626
公共端	4	4	8	8	8	8	16
段	32	32	32	32	48	64	48
片内振荡器	—	√	√	—	√	√	√
晶体振荡器	√	√	—	√	√	√	√

框图

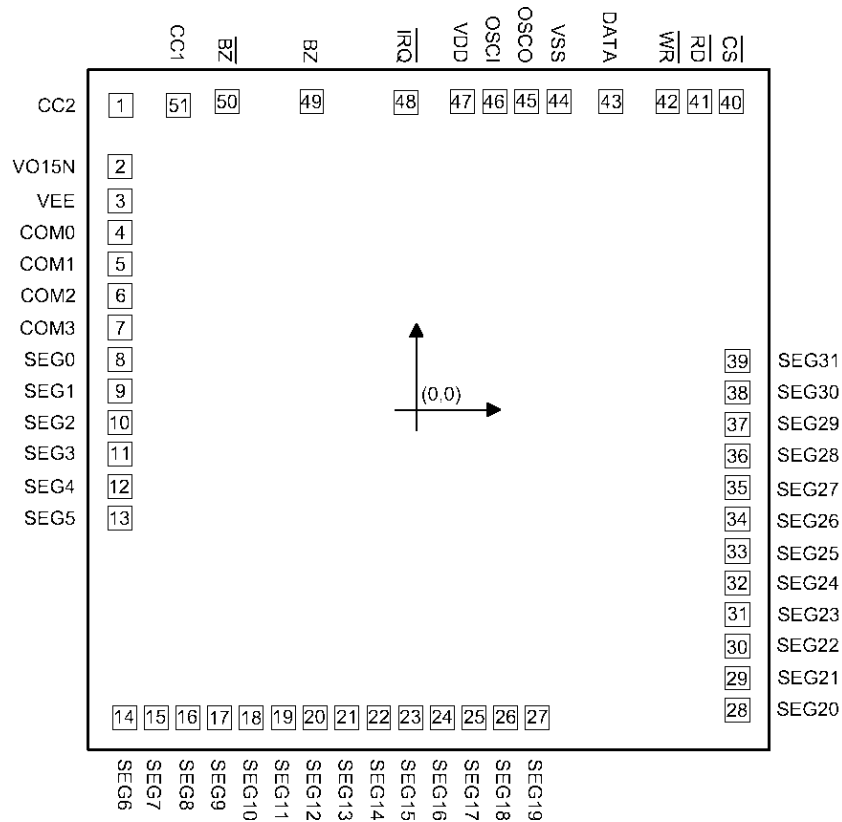


- 注: $\overline{\text{CS}}$: 片选
 $\text{BZ}, \overline{\text{BZ}}$: 音调输出
 $\overline{\text{WR}}, \overline{\text{RD}}, \text{DATA}$: 串行接口
 $\text{COM0} \sim \text{COM3}, \text{SEG0} \sim \text{SEG31}$: LCD 输出
 $\overline{\text{IRQ}}$: 时基或 WDT 溢出输出
 VO15N : 半压电路输出管脚
 VEE : 倍压电路输出管脚
 $\text{CC1}/\text{CC2}$: 外部电容管脚, 供倍压和半压电路使用

管脚排列



焊盘排列



芯片尺寸: 142×141 (mil)²

* IC 的衬底应当连接到 PCB 板上的 VDD

焊盘坐标 (单位: mil)

Pad No.	X	Y	Pad No.	X	Y
1	-61.58	63.62	27	25.29	-64.26
2	-61.83	50.83	28	66.98	-62.65
3	-61.83	43.73	29	66.98	-56.01
4	-61.83	37.10	30	66.98	-49.38
5	-61.83	30.47	31	66.98	-42.76
6	-61.83	23.84	32	66.98	-36.13
7	-61.83	17.21	33	66.98	-29.50
8	-61.83	10.58	34	66.98	-22.86
9	-61.83	3.95	35	66.98	-16.24
10	-61.83	-2.68	36	66.98	-9.60
11	-61.83	-9.31	37	66.98	-2.97
12	-61.83	-15.94	38	66.98	3.65
13	-61.83	-22.57	39	66.98	10.28
14	-60.90	-64.26	40	65.71	64.39
15	-54.27	-64.26	41	59.08	64.39
16	-47.64	-64.26	42	52.45	64.39
17	-41.01	-64.26	43	40.59	64.39
18	-34.38	-64.26	44	29.75	64.39
19	-27.75	-64.26	45	22.95	64.39
20	-21.12	-64.26	46	16.32	64.39
21	-14.49	-64.26	47	9.56	64.39
22	-7.86	-64.26	48	-2.21	64.30
23	-1.23	-64.26	49	-21.80	64.39
24	5.40	-64.26	50	-39.52	64.39
25	12.03	-64.26	51	-49.60	63.62
26	18.66	-64.26			

焊盘描述

焊盘编号	焊盘名称	I/O	描述
2	VO15N	O	半压电路输出管脚
3	VEE	—	倍压电路输出管脚
4~7	COM0~COM3	O	LCD 公共输出端
8~39	SEG0~SEG31	O	LCD 段输出
40	\overline{CS}	I	带上拉电阻的片选输入。当 \overline{CS} 为高电平时, 对 HT1620 数据和命令的读/写被禁止。串口电路也处于复位状态。如果 \overline{CS} 为低电平, 则读/写功能使能。
41	\overline{RD}	I	带上拉电阻的读时钟输入。HT1620 内部 RAM 的数据在 \overline{RD} 信号的下降沿输出。输出的数据出现在 DATA 线上。主控器可在下一个上升沿将数据锁存。
42	\overline{WR}	I	带上拉电阻的写时钟输入。DATA 线上的数据在 \overline{WR} 信号的上升沿锁存到 HT1620。
43	DATA	I/O	带上拉电阻的串行数据输入/输出
44	VSS	—	地
45	OSCO	O	OSCI 和 OSCO 连接 32.768kHz 晶振, 用于产生系统时钟。
46	OSCI	I	
47	VDD	—	电源
48	\overline{IRQ}	O	时基或 WDT 溢出标志。NMOS 开漏输出
49, 50	BZ, \overline{BZ}	O	2kHz 或 4kHz 音调频率输出 (三态输出缓冲器)
51, 1	CC1, CC2	I	外部电容管脚, 供倍压电路和半压电路使用。

极限参数

电源电压	-0.3V~3.6V
输入电压	$V_{SS}-0.3V \sim V_{DD}+0.3V$
保存温度	-50°C~125°C
工作温度	-25°C~75°C

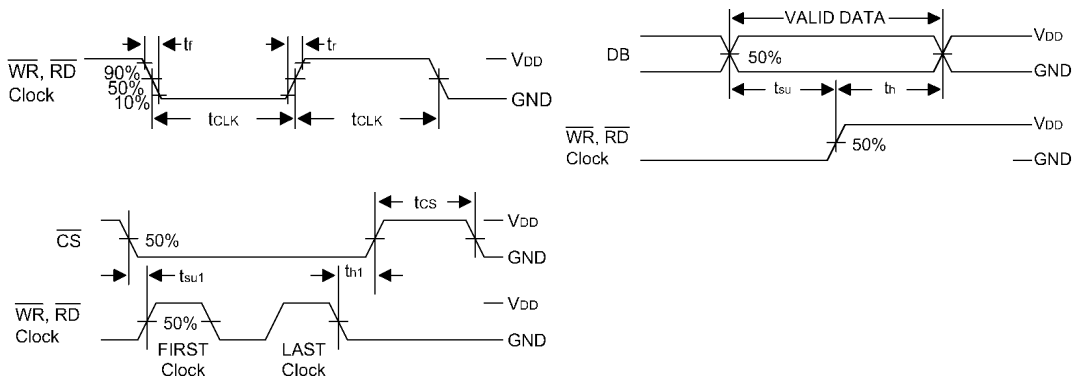
DC 特性

符号	参数	测试条件		最小	典型值	最大	单位
		V_{DD}	条件				
V_{DD}	操作电压	—	—	2.4	—	3.3	V
I_{DD}	操作电流	3V	空载*	—	2	3	uA
I_{STB}	待机电流	3V	空载*	—	1	5	uA
V_{IL}	低电平输入电压	3V	DATA, \overline{WR} , \overline{CS} , \overline{RD}	—	—	1	V
V_{IH}	高电平输入电压	3V	DATA, \overline{WR} , \overline{CS} , \overline{RD}	2.4	—	3.0	V
I_{OL1}	DATA, \overline{BZ} , \overline{BZ} , \overline{IRQ}	3V	$V_{OL}=0.3V$	0.8	1.6	—	mA
I_{OH1}	DATA, \overline{BZ} , \overline{BZ}	3V	$V_{OH}=2.7V$	-0.6	-1.2	—	mA
I_{OL2}	LCD 公共端灌电流	3V	$V_{OL}=0.3V$	80	150	—	uA
I_{OH2}	LCD 公共端拉电流	3V	$V_{OH}=2.7V$	-70	-120	—	uA
I_{OL3}	LCD 段灌电流	3V	$V_{OL}=0.3V$	70	140	—	uA
I_{OH3}	LCD 段拉电流	3V	$V_{OH}=2.7V$	-30	-60	—	uA
R_{PH}	上拉电阻	3V	DATA, \overline{WR} , \overline{CS} , \overline{RD}	40	80	150	k Ω

* 空载: LCD 关闭, 蜂鸣器关闭, $\overline{CS}=\overline{WR}=\overline{RD}$ =高电平

AC 特性

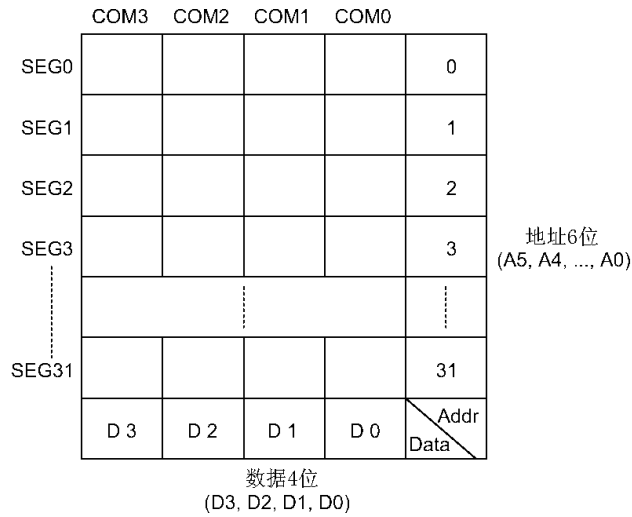
符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V_{DD}	条件				
f_{SYS}	系统时钟	3V	32kHz 晶振	—	256	—	kHz
f_{LCD}	LCD 时钟	—	32kHz 晶振	—	64	—	Hz
		—		—	64	—	Hz
		—		—	56	—	Hz
		—		—	64	—	Hz
t_{COM}	LCD COM 端周期	—	n: COM 个数	—	n/f_{LCD}	—	s
f_{CLK}	串行数据时钟 (WR)	3V	写模式	—	—	150	kHz
			读模式	—	—	75	kHz
f_{TONE}	音调频率	—	—	—	2 或 4	—	kHz
t_{CS}	串行接口复位脉宽	—	CS	—	250	—	ns
t_{CLK}	\overline{WR} , \overline{RD} 输入脉宽	3V	写模式	3.34	—	—	us
			读模式	6.67	—	—	
t_r, t_f	串行数据时钟上升/下降沿宽度	3V	—	—	120	—	ns
t_{su}	DATA 到 \overline{WR} , \overline{RD} 时钟建立时间	3V	—	—	120	—	ns
t_h	DATA 到 \overline{WR} , \overline{RD} 时钟建立时间	3V	—	—	120	—	ns
t_{su1}	CS 到 \overline{WR} , \overline{RD} 时钟建立时间	3V	—	—	100	—	ns
t_{h1}	CS 到 \overline{WR} , \overline{RD} 时钟建立时间	3V	—	—	100	—	ns



功能描述

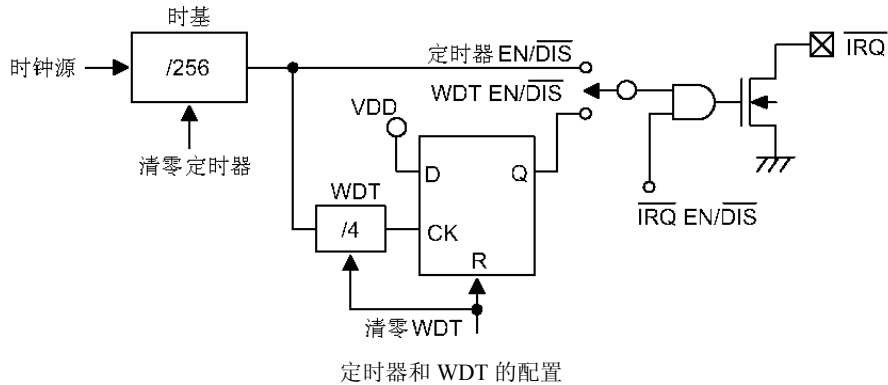
显示存储区—RAM 结构

1620 的静态显示存储区 (RAM) 为 32×4 位, 用于保存显示数据。RAM 的内容直接映射到 LCD 驱动器的内容。可使用 READ, WRITE 和 READ-MODIFY-WRITE 命令对 RAM 中的数据进行访问。下面所示为 RAM 的映射图。



时基和看门狗定时器 (WDT)

时基发生器和 WDT 共用一个 8 位 (/256) 计数器。定时器的 DIS/EN/CLR, WDT 的 DIS/EN/CLR 和 $\overline{\text{IRQ}}$ 的 EN/DIS 各自独立。一旦 WDT 发生超时, $\overline{\text{IRQ}}$ 管脚将保持低电平直到执行 CLR WDT 或 $\overline{\text{IRQ}}$ DIS 命令为止。



蜂鸣器音调输出

HT1620 内部带有一个简单的音调发生器，它可从 BZ 和 $\overline{\text{BZ}}$ 输出一对差分驱动的信号来产生单音调。

LCD 驱动器

HT1620 是一个 32×4 的 LCD 驱动器。它可通过软件配置为 1/2 或 1/3 偏置，2, 3 或 4 背级输出。该特性使 HT1620 适合于各种 LCD 的应用。LCD 驱动时钟由系统时钟提供。驱动时钟的频率为 256Hz。与 LCD 有关的命令见下表。

粗体格式的命令，即 **100**，表示命令模式 ID。如果执行连续命令，除第一个命令外，其余命令模式的 ID 都将被省略。LCD OFF 命令通过禁止 LCD 偏置发生器来关闭 LCD 显示。与之相反，LCD ON 命令通过使能 LCD 偏置发生器来打开 LCD 显示。BIAS 和 COM 都是与 LCD 显示屏有关的命令。通过使用这些命令，HT1620 可以兼容大多数类型的 LCD 显示屏。

名称	命令代码	功能
LCD OFF	10000000010X	关闭 LCD 输出
LCD ON	10000000011X	打开 LCD 输出
BIAS 和 COM	1000010abXcX	c=0: 1/2 偏置选项 c=1: 1/3 偏置选项 ab=00: 2 背级选项 ab=01: 3 背级选项 ab=10: 4 背级选项

命令格式

HT1620 可通过软件设定进行配置。有两种模式命令对 HT1620 进行配置和传输 LCD 显示数据。HT1620 的配置模式成为命令模式，它的命令模式 ID 为 **100**。命令模式包含了系统配置命令、系统频率选择命令、LCD 配置命令、音调频率选择命令、定时器/WDT 设定命令和操作命令。而数据模式则包含读、写和读-修改-写操作。下表所列为命令模式 ID 和数据模式 ID：

名称	模式	ID
READ	数据	110
WRITE	数据	101
READ-MODIFY-WRITE	数据	101
COMMAND	命令	100

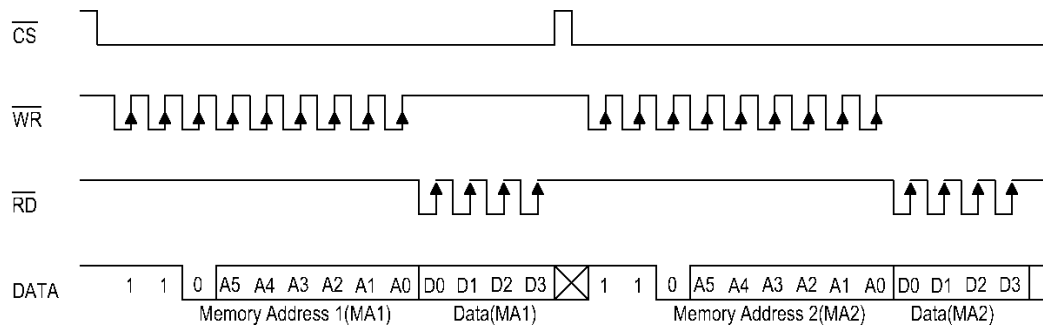
模式命令应当在发送数据或命令之前执行。如果执行连续的命令，命令模式 ID 可以省略。当系统执行非连续命令或非连续地址数据模式时， $\overline{\text{CS}}$ 脚应当置高电平，前一个操作模式将同时复位。当 $\overline{\text{CS}}$ 脚返回到低电平时，应当首先执行新的操作模式 ID。

接口

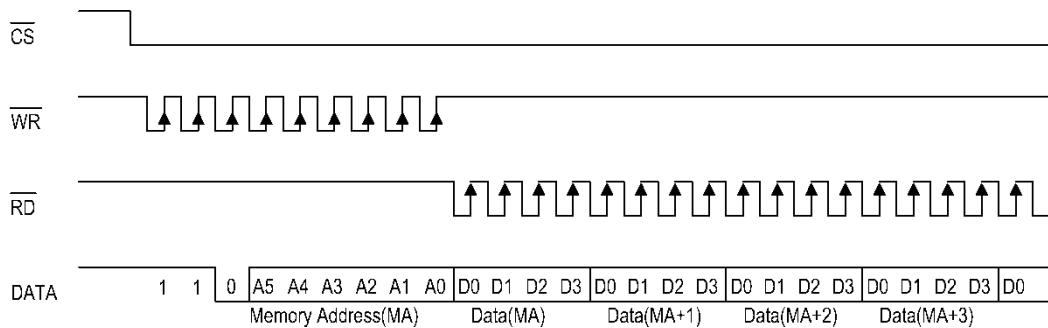
和 HT1620 接口只需 4 条线。 $\overline{\text{CS}}$ 线用于初始化串行接口电路并终止主控器与 HT1620 之间的通信。如果 $\overline{\text{CS}}$ 脚置为 1，主控器与 HT1620 之间的通信先被禁止，然后初始化。在执行模式命令或进行模式切换时，需要一个高电平的脉冲初始化 HT1620 的串行接口。DATA 线是串行数据输入/输出线。读写的数据和执行的命令都必须通过 DATA 线。 $\overline{\text{RD}}$ 线是读时钟输入。RAM 中的数据在 $\overline{\text{RD}}$ 信号的下降沿输出，输出的数据将会出现在 DATA 线上。主控器应当在 $\overline{\text{RD}}$ 信号的上升沿和下一个下降沿之间读取正确的数据。 $\overline{\text{WR}}$ 线是写时钟输入。DATA 线上的数据、地址和命令都在 $\overline{\text{WR}}$ 信号的上升沿输入 HT1620。另外还有一条可选的 $\overline{\text{IRQ}}$ 线可连接主控器和 HT1620。 $\overline{\text{IRQ}}$ 脚可通过软件设定为定时器输出或 WDT 溢出标志输出。

时序图

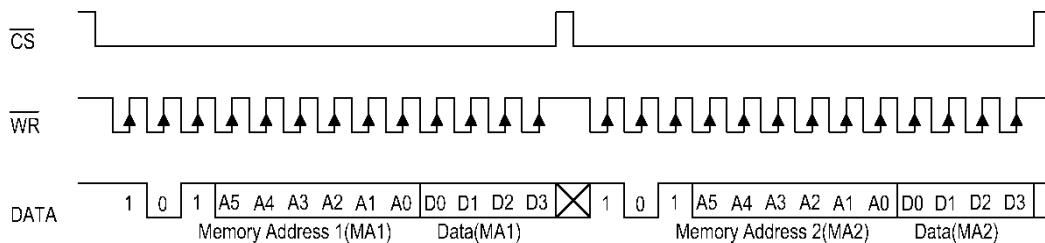
读模式 (命令代码: 110)



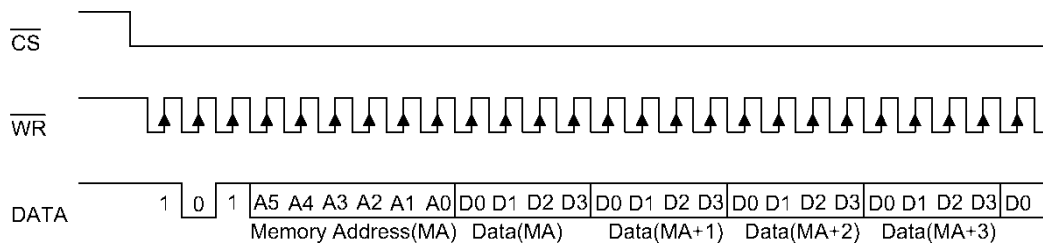
读模式 (连续地址读)



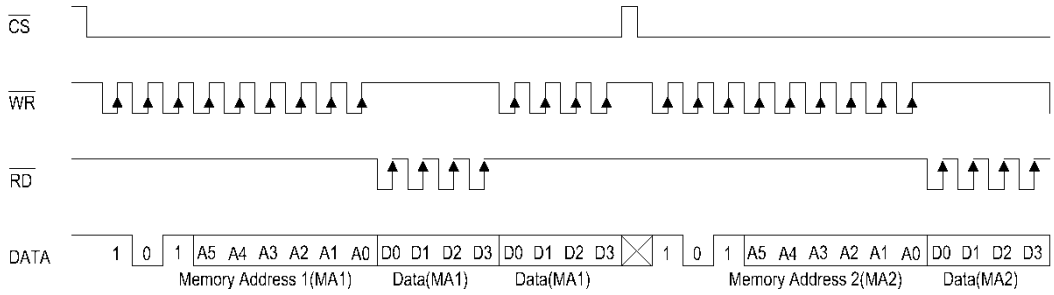
写模式 (命令代码: 101)



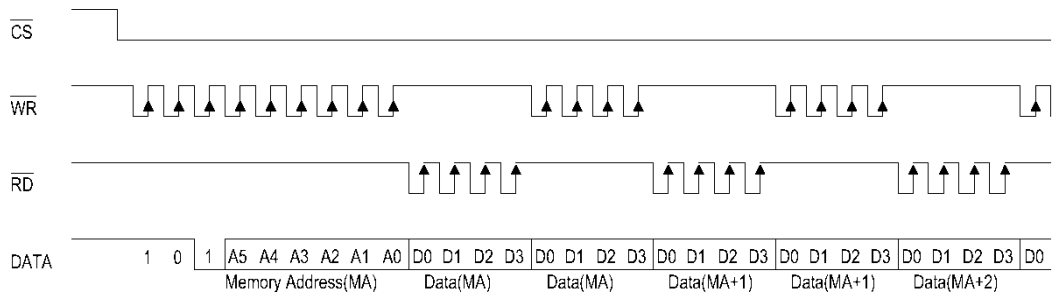
写模式 (连续地址写)



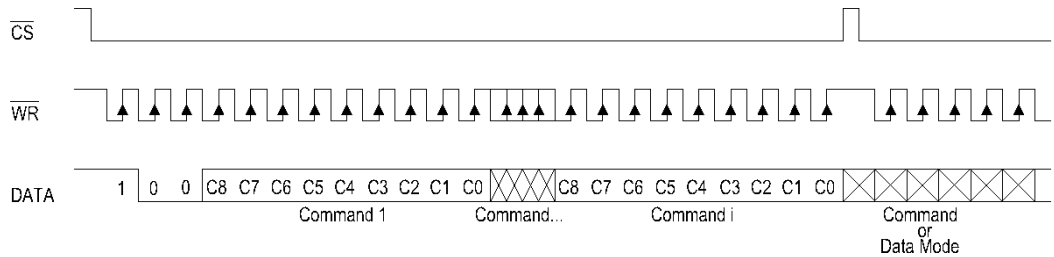
读-修改-写模式 (命令代码: 101)



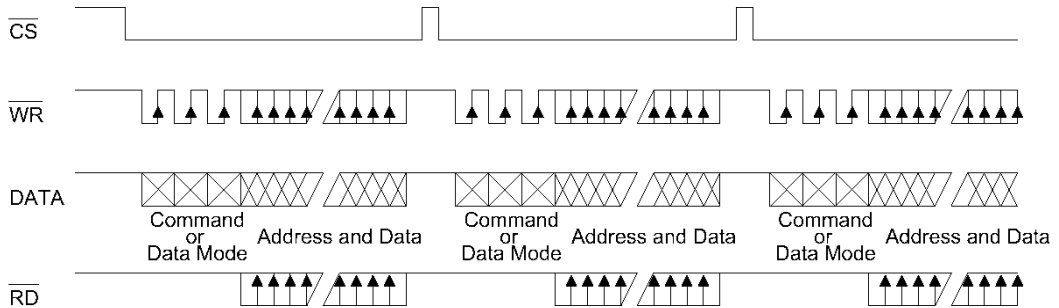
读-修改-写模式 (连续地址访问)



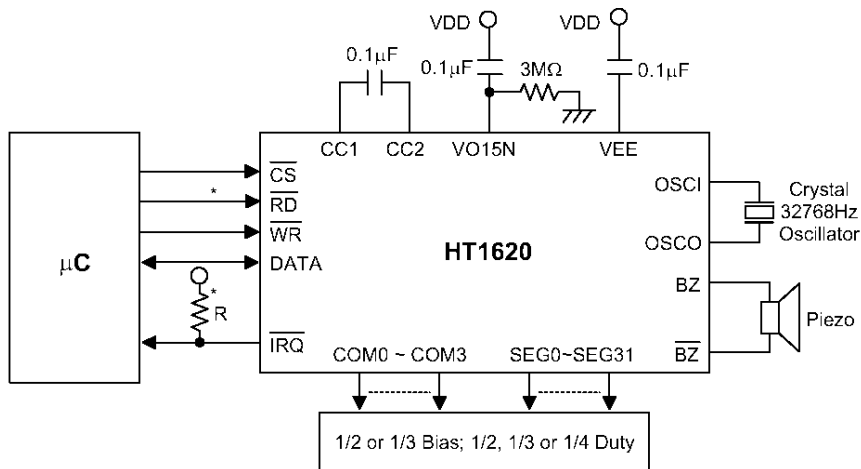
命令模式 (命令代码: 100)



模式 (数据和命令模式)



应用电路



* 注：IRQ 和 RD 管脚的连接可根据微控制器的需要进行连接。V_{DD}=2.4~3.3V, V_{EE}=-1/2V_{DD}, V_{LCD}(LCD 电压)=V_{DD}-V_{EE}=3/2V_{DD}=3.6V~4.9V。

调节 R（外部上拉电阻）以适合用户的时基时钟。

命令汇总

名称	ID	命令模式	D/C	功能	Def.
READ	110	A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	从 RAM 中读出数据	
WRITE	101	A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	将数据写入 RAM	
READ-MODIFY-WRITE	101	A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	对 RAM 进行读写	
SYS DIS	100	0000-0000-X	C	关闭系统振荡器和 LCD 偏置发生器	Yes
SYS EN	100	0000-0001-X	C	打开系统振荡器	
LCD OFF	100	0000-0010-X	C	关闭 LCD 偏置发生器	Yes
LCD ON	100	0000-0011-X	C	打开 LCD 偏置发生器	
TIMER DIS	100	0000-0100-X	C	禁止时基输出	
WDT DIS	100	0000-0101-X	C	禁止 WDT 溢出标志输出	
TIMER EN	100	0000-0110-X	C	使能时基输出	
WDT EN	100	0000-0111-X	C	使能 WDT 溢出标志输出	
TONE OFF	100	0000-1000-X	C	关闭音频输出	Yes
TONE ON	100	0000-1001-X	C	打开音频输出	
CLR TIMER	100	0000-11XX-X	C	清零时基发生器内容	
CLR WDT	100	0000-111X-X	C	清零 WDT	
BIAS 1/2	100	0010-abX0-X	C	LCD 1/2 偏置选项 ab=00: 2 背级 ab=01: 3 背级 ab=10: 4 背级	
BIAS 1/3	100	0010-abX1-X	C	LCD 1/3 偏置选项 ab=00: 2 背级 ab=01: 3 背级 ab=10: 4 背级	