

RAM 映射 48'8 点阵式液晶显示驱动控制电路

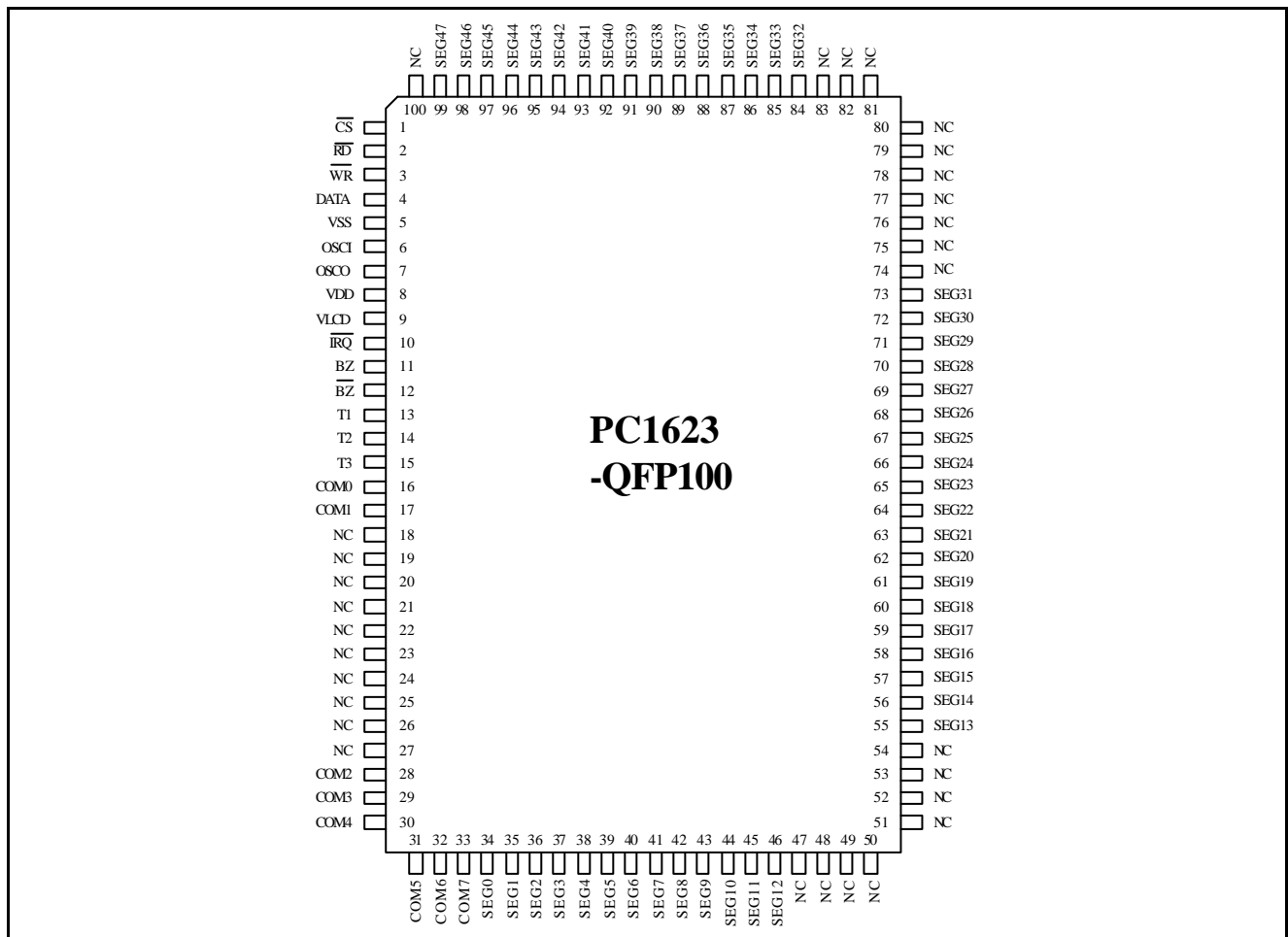
概述

PC1623 是用来对 MCU 的 I/O 口进行扩展的外围设备。它的最大显示矩阵为 48×8 ，支持串行接口、蜂鸣器、看门狗定时器和基准定时器功能。PC1623 是一个具有存储器映射功能并具有 LCD 显示控制功能的电路。PC1623 的软件特性使得它很适合应用于多种 LCD 显示模块和显示子系统中。在主控制器和 PC1623 之间通讯只需要用三根线。

功能特点

- 工作电压：2.7~5.2V
- RC 振荡电路
- 外部 32.768kHz 或 32kHz 的晶振输入
- 1/4 偏置，1/8 占空比，刷新频率为 64Hz
- 48×8 的显示矩阵，8 个 COM，48 个 SEG
- 三线串行接口线
- 时基/WDT 时钟源有八种可供选择
- 时基或 WDT 溢出输出
- LCD 显示 RAM

管脚排列图

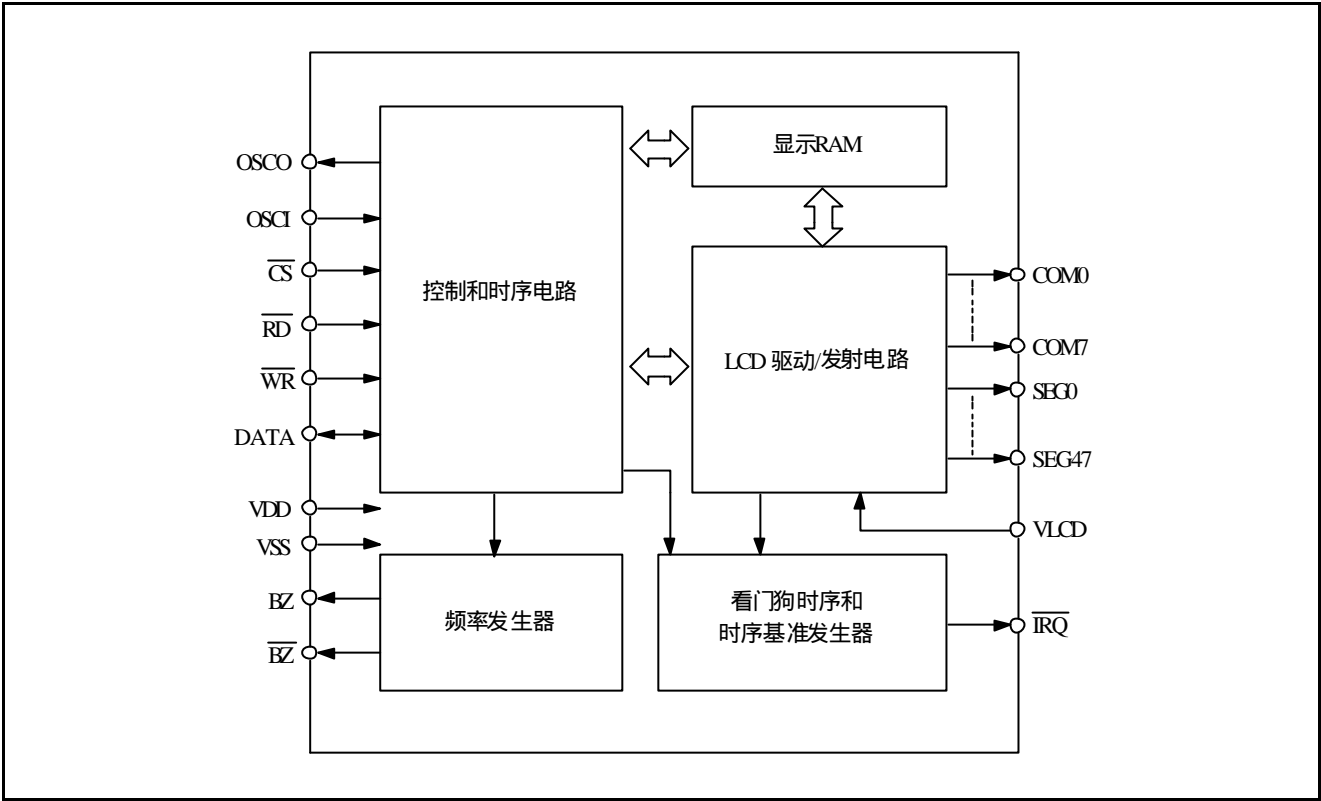


PC1623

管脚说明

序号	名称	I/O	功能描述
1	$\overline{\text{CS}}$	I	带上拉电阻的片选输入端。当 $\overline{\text{CS}}$ 为逻辑高时禁止从 PC1623 读出或写入数据和命令，串行接口电路处于复位状态。但是当 $\overline{\text{CS}}$ 为逻辑低电平时，允许在主控制器和 PC1623 之间进行命令和数据的传输
2	$\overline{\text{RD}}$	I	带上拉电阻的读控制信号输入端。PC1623 RAM 中的数据在 $\overline{\text{RD}}$ 信号的上升沿随时钟信号读出。读出的数据出现在数据线上。主控制器可以在下一个下降沿来锁存该数据
3	$\overline{\text{WR}}$	I	带上拉电阻的写控制信号输入端。数据线上的数据在 $\overline{\text{WR}}$ 信号的上升沿锁存到 PC1623 中
4	DATA	I/O	带上拉电阻的串行数据的输入/输出端
5	VSS	—	接地端
6	OSCI	I	OSCI 和 OSCO 端连接了一个 32.768kHz 的晶振用来产生一个系统时钟。如果系统时钟来自于外部时钟，则外部时钟应连接到 OSCI 端。但如果是选用芯片内的 RC 振荡电路，则 OSCI 和 OSCO 端悬空
7	OSCO	O	
8	VDD	—	电源电压
9	VLCD	I	LCD 电压输入端
10	$\overline{\text{IRQ}}$	O	时基或看门狗时序溢出标志输出端，N 管开漏输出
11, 12	$\overline{\text{BZ}}$, BZ	O	2kHz 或 4kHz 的音频频率输出端
13 ~ 15	T1 ~ T3	I	未连接
16 ~ 23	COM0 ~ COM7	O	LCD 公共端输出端
24 ~ 71	SEG0 ~ SEG47	O	LCD 段输出端

功能框图



功能说明

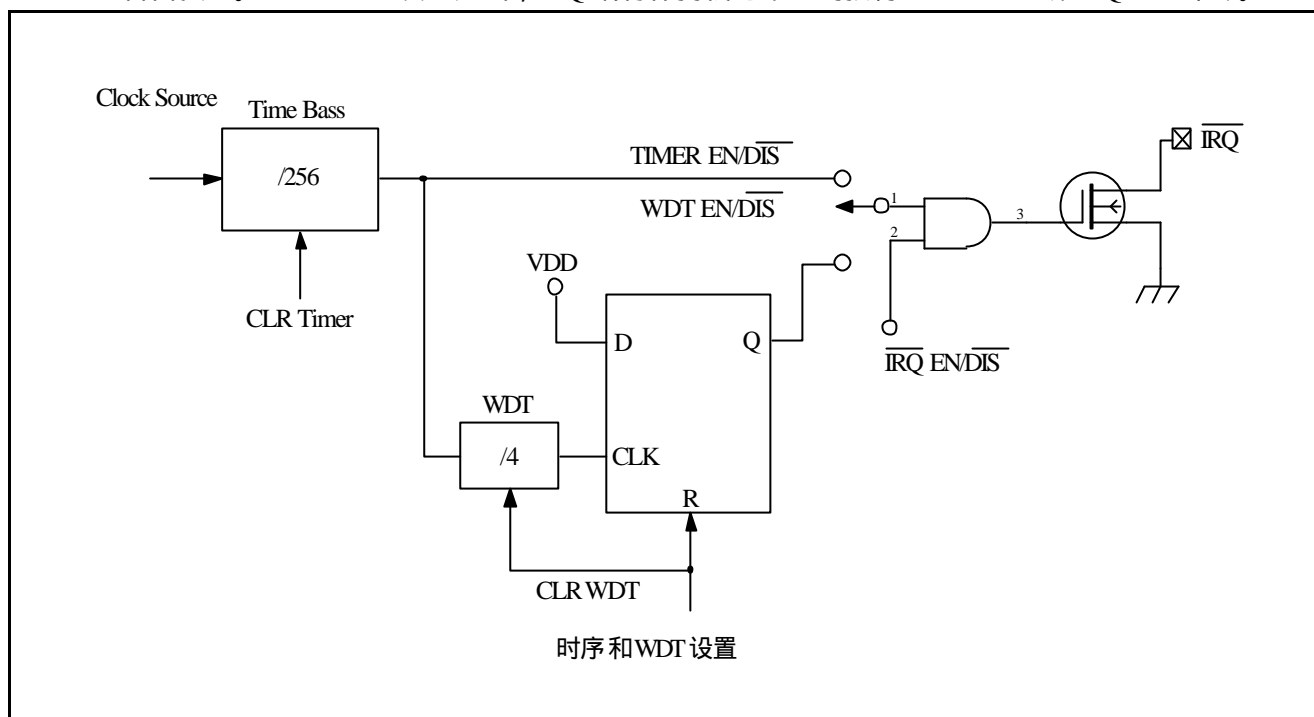
显示存储—RAM 结构

静态显示 RAM 由 96×4 位组成，用于存储显示数据。RAM 中的内容被直接映射到 LCD 驱动器中。通过读出，写入和更改读出与写入的命令把数据存储到 RAM 中。以下显示的就是从 RAM 到 LCD 的图样。

		COM7	COM6	COM5	COM4	COM3		COM2	COM1	COM0		
SEG0					1						0	地址 7 位 (A6 , A5 A0)
SEG1					3						2	
SEG2					5						4	
SEG3					7						6	
SEG47					95						94	
	D3	D2	D1	D0	Data\ Addr	D3	D2	D1	D0	Data\ Addr		

时基和看门狗时序—WDT

时钟产生电路和 WDT 共用相同的分频器 (/256)。TIMER DIS/EN/CLR , WDT DIS/EN/CLR 和 IRQ EN/DIS 各自独立。一旦 WDT 发生溢出 , IRQ 端将保持低电平直到执行 CLR WDT 或 IRQ DIS 命令。



如果外部时钟由被选择成为系统时钟，则 SYS DIS 命令无效，省电模式也无效直到不使用外部时钟。

蜂鸣器音调输出

在 PC1623 内部有一个简单单音发生器电路，可以在 BZ 端和 $\overline{\text{BZ}}$ 端产生一对差动驱动信号。

命令格式

PC1623 可以用软件来进行设置，命令有两种模式，分别用来对 PC1623 进行设置和传送 LCD 显示数据。以下是数据模式 ID 和命令模式 ID：

条件	模式	ID
读取	数据	110
写入	数据	101
读、写之间的变换	数据	101
命令	命令	100

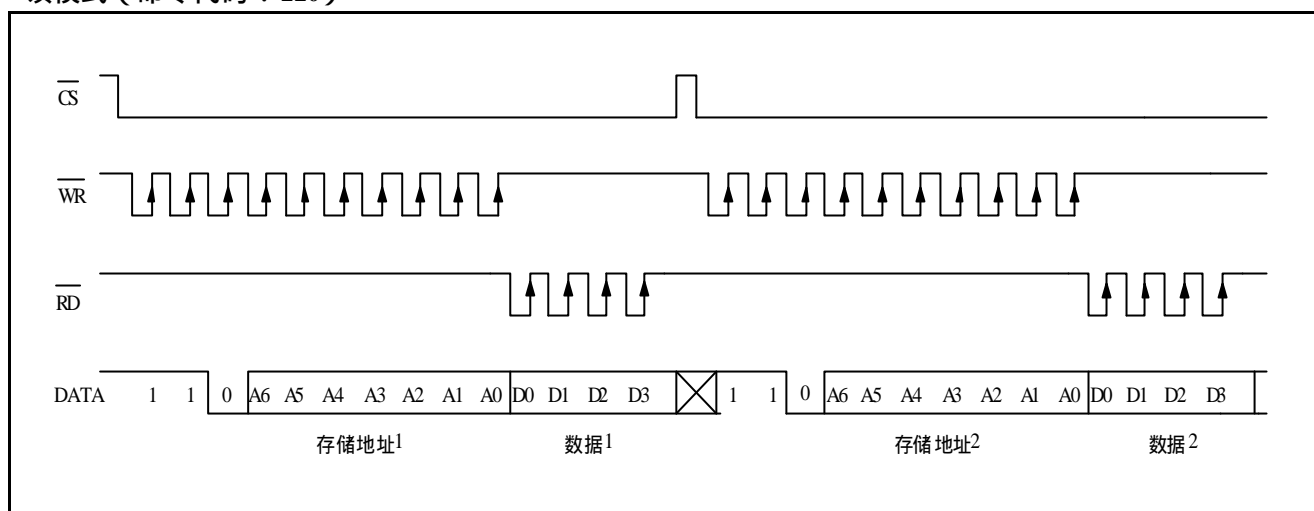
如果发出连续行命令，则命令模式 ID 可以省略。当系统处于执行非连续命令或非连续地址数据模式时， $\overline{\text{CS}}$ 端应被置为“1”，并且早先的工作模式将被复位。而当 $\overline{\text{CS}}$ 端返回“0”时，就必须先发出一个新的工作模式 ID。

名称	命令代码	功能
音调关闭	0000-1000-X	关闭音调输出
4k 音调	010X-XXXX-X	打开音调输出，音调频率为 4kHz
2k 音调	0110-XXXX-X	打开音调输出，音调频率为 2kHz

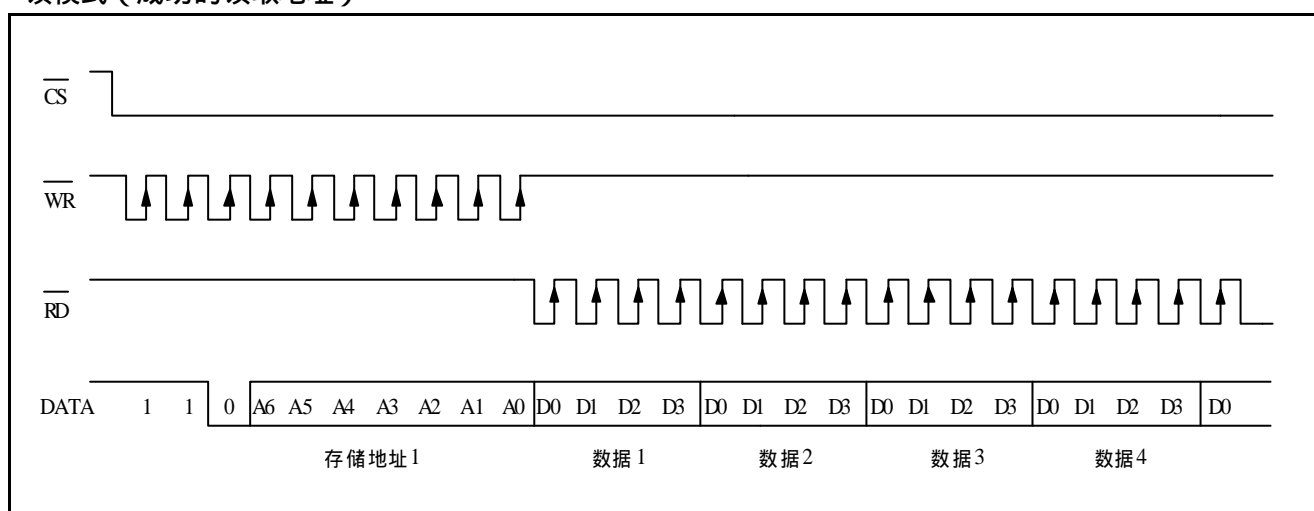
PC1623

时序图

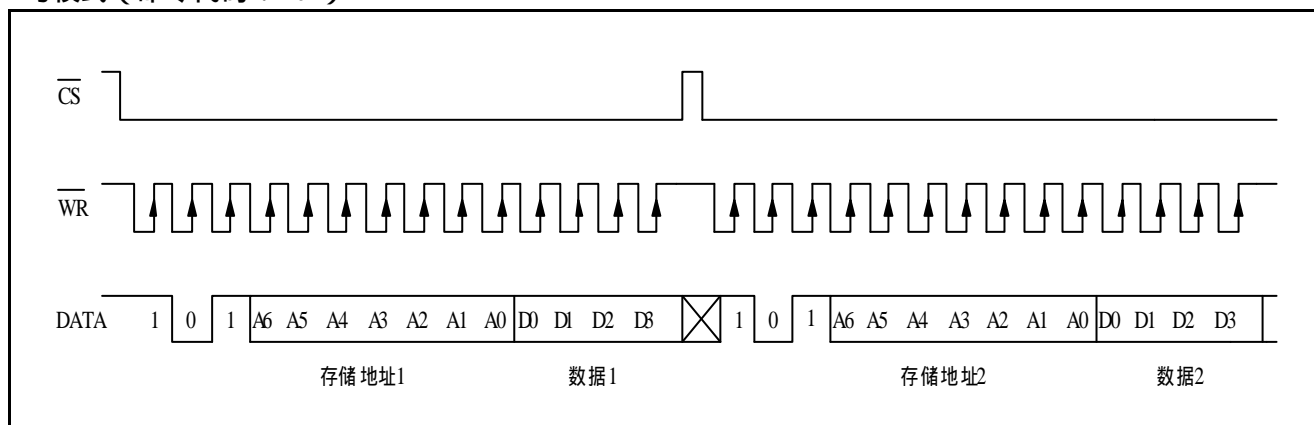
读模式（命令代码：110）



读模式（成功的读取地址）

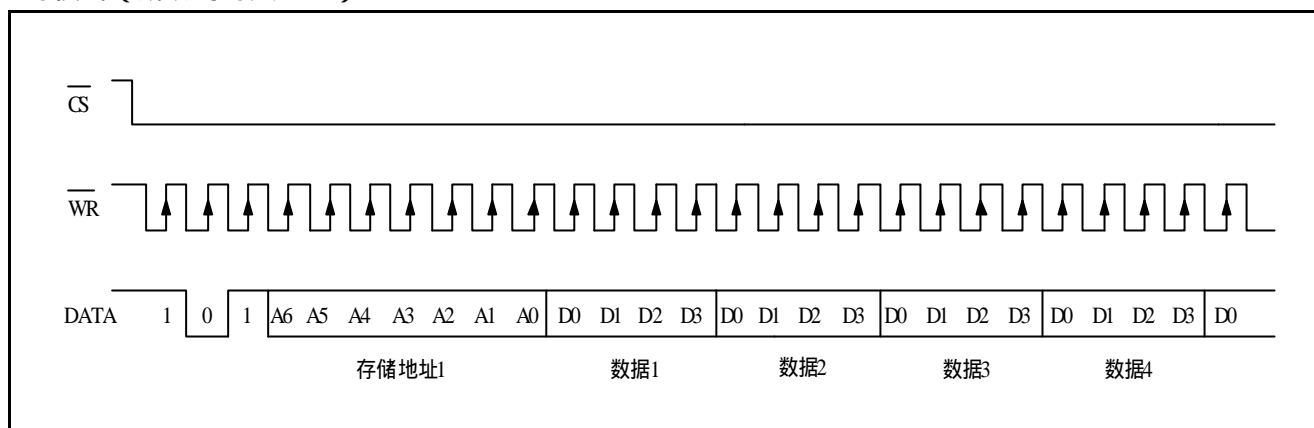


写模式（命令代码：101）

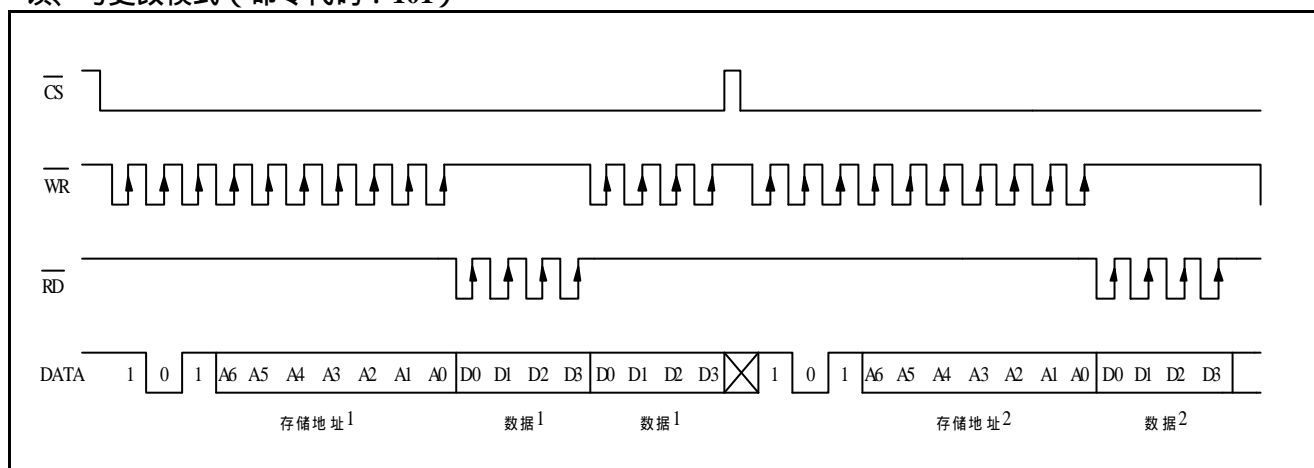


PC1623

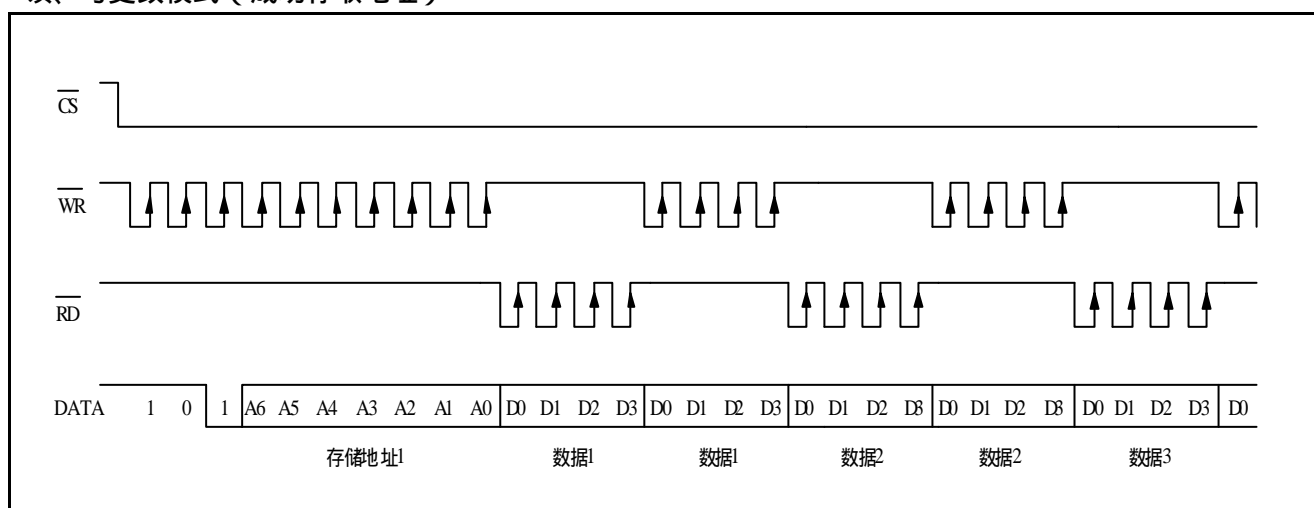
写模式（成功的写入地址）



读、写更改模式（命令代码：101）

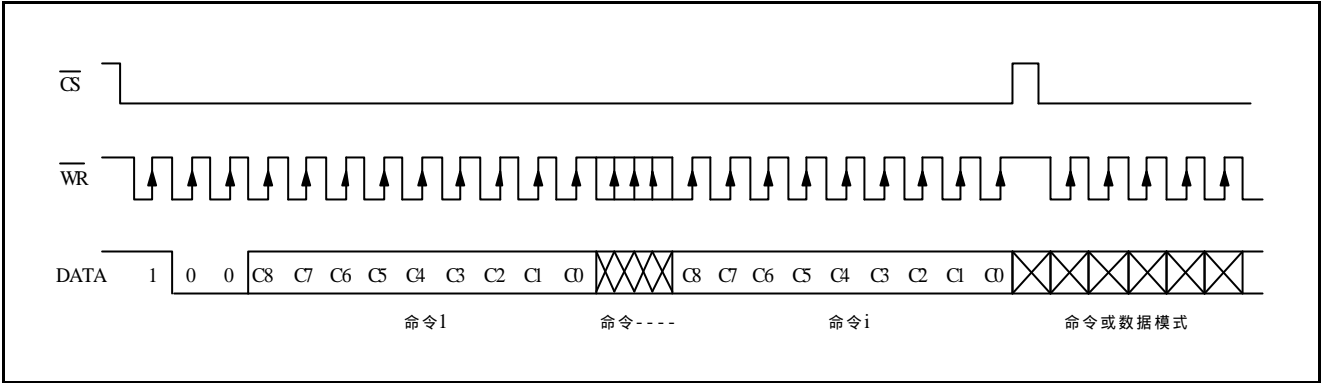


读、写更改模式（成功存取地址）

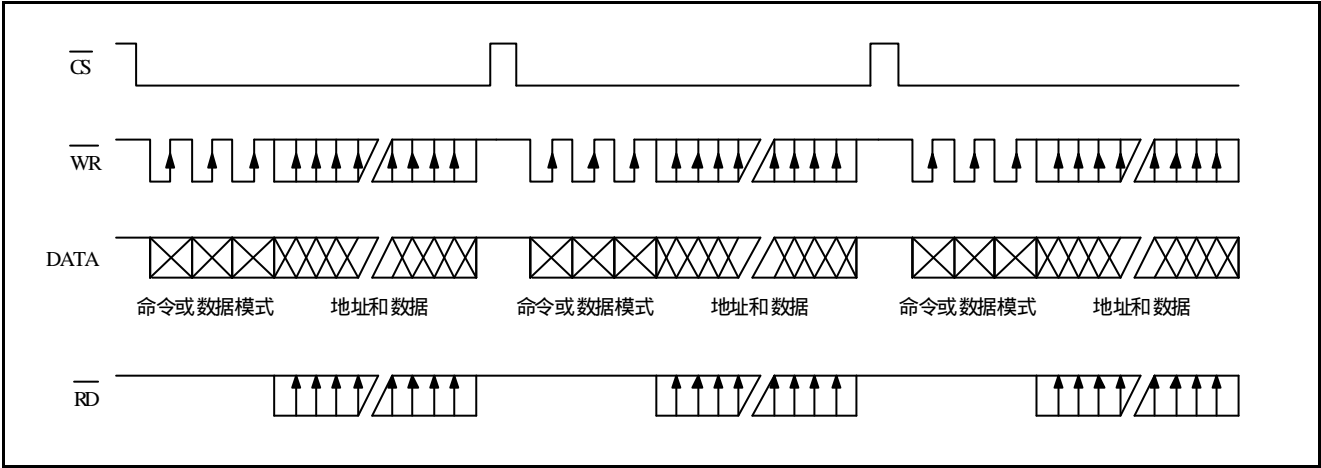


PC1623

命令模式（命令代码：100）



模式（数据和命令模式）



PC1623

命令表格

名称	ID	命令代码	D/C	功能	复位
READ	110	A6A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	从 RAM 中读取数据	
WRITE	101	A6A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	把数据写入到 RAM 中	
READ-MODIFY-WRITE	101	A6A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	从 RAM 中读取和写入数据	
SYS DIS	100	0000-0000-X	C	关闭系统时钟和 LCD 偏置发生器	YES
SYS EN	100	0000-0001-X	C	打开系统时钟	
LCD OFF	100	0000-0010-X	C	关闭 LCD 显示	YES
LCD ON	100	0000-0011-X	C	打开 LCD 显示	
TIMERS DIS	100	0000-0100-X	C	禁止时序基准输出	YES
WDT DIS	100	0000-0101-X	C	禁止 WDT 时间输出标志输出	YES
TIMER EN	100	0000-0110-X	C	允许时序基准输出	
WDT EN	100	0000-0111-X	C	允许 WDT 时间输出标志输出	
TONE OFF	100	0000-1000-X	C	关闭音调输出	YES
CLR TIMER	100	0000-1101-X	C	清空时序发生器中的内容	
CLR WDT	100	0000-1111-X	C	清空 WDT 栈中的内容	
RC 32k	100	0001-10XX-X	C	系统时钟，RC 振荡	YES
EXT (XTAL)32k	100	0001-11XX-X	C	系统时钟，外加 32kHz 时钟或 32.768kHz 晶振	
TONE 4k	100	010X-XXXX-X	C	音调频率输出：4kHz	
TONE 2k	100	0110-XXXX-X	C	音调频率输出：2kHz	
IRQ DIS	100	100X-1XXX-X	C	禁止 IRQ 输出	YES
IRQ EN	100	100X-1XXX-X	C	允许 IRQ 输出	
F1	100	101X-0000-X	C	基准时钟输出：1Hz WDT 时间输出标志：4s	
F2	100	101X-0001-X	C	基准时钟输出：2Hz WDT 时间输出标志：2s	
F4	100	101X-0010-X	C	基准时钟输出：4Hz WDT 时间输出标志：1s	
F8	100	101X-0011-X	C	基准时钟输出：8Hz WDT 时间输出标志：1/2s	
F16	100	101X-0100-X	C	基准时钟输出：16Hz WDT 时间输出标志：1/4s	
F32	100	101X-0101-X	C	基准时钟输出：32Hz WDT 时间输出标志：1/8s	
F64	100	101X-0110-X	C	基准时钟输出：64Hz WDT 时间输出标志：1/16s	
F128	100	101X-0111-X	C	基准时钟输出：128Hz WDT 时间输出标志：1/32s	YES
TEST	100	1110-0000-X	C	测试模式	
NORMAL	100	1110-0011-X	C	普通模式	YES

PC1623

注释：A6 ~ A0：RAM 地址

D3 ~ D0：RAM 数据

D/C：数据/命令模式

极限参数

特 性	符 号	极 限 值	单 位
电源电压	V_{DD}	-0.3 ~ 5.5	V
输入电压	V_{IN}	$V_{SS}-0.3 \sim V_{DD}+0.3$	V
存贮温度	T_{STG}	-50 ~ +125	
工作温度	T_{OTG}	-25 ~ +75	

电参数

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	V_{DD}	2.7	—	5.2	V	—	—
工作电流	I_{DD1}	—	155	310	μA	3V	无负载/LCD 打开 RC 振荡
		—	260	420		5V	
工作电流	I_{DD2}	—	150	310	μA	3V	无负载/LCD 打开 晶振
		—	250	420		5V	
工作电流	I_{DD11}	—	8	30	μA	3V	无负载/LCD 关闭 RC 振荡
		—	20	60		5V	
工作电流	I_{DD22}	—	—	20	μA	3V	无负载/LCD 关闭 晶振
		—	—	35		5V	
等待电流	I_{STB}	—	1	10	μA	3V	无负载 省电模式
		—	2	20		5V	
输入低电压	V_{IL}	0	—	0.6	V	3V	DATA _n /WR _n /CS _n /RD _n
		0	—	1.0		5V	
输入高电压	V_{IH}	2.4	—	3	V	3V	DATA _n /WR _n /CS _n /RD _n
		4.0	—	5		5V	
BZ, \overline{BZ} , \overline{IRQ}	I_{OL1}	0.9	1.8	—	mA	3V	$V_{OL}=0.3V$
		1.7	3	—		5V	$V_{OL}=0.5V$
BZ, \overline{BZ}	I_{OH1}	-0.9	-1.8	—	mA	3V	$V_{OH}=2.7V$
		-1.7	-3	—		5V	$V_{OH}=4.5V$
数据	I_{OL1}	0.9	1.8	—	mA	3V	$V_{OL}=0.3V$
		1.7	3	—		5V	$V_{OL}=0.5V$
数据	I_{OH1}	-0.9	-1.8	—	mA	3V	$V_{OH}=2.7V$
		-1.7	-3	—		5V	$V_{OH}=4.5V$
LCD 公共端接收电流	I_{OL2}	80	160	—	μA	3V	$V_{OL}=0.3V$
		180	360	—		5V	$V_{OL}=0.5V$

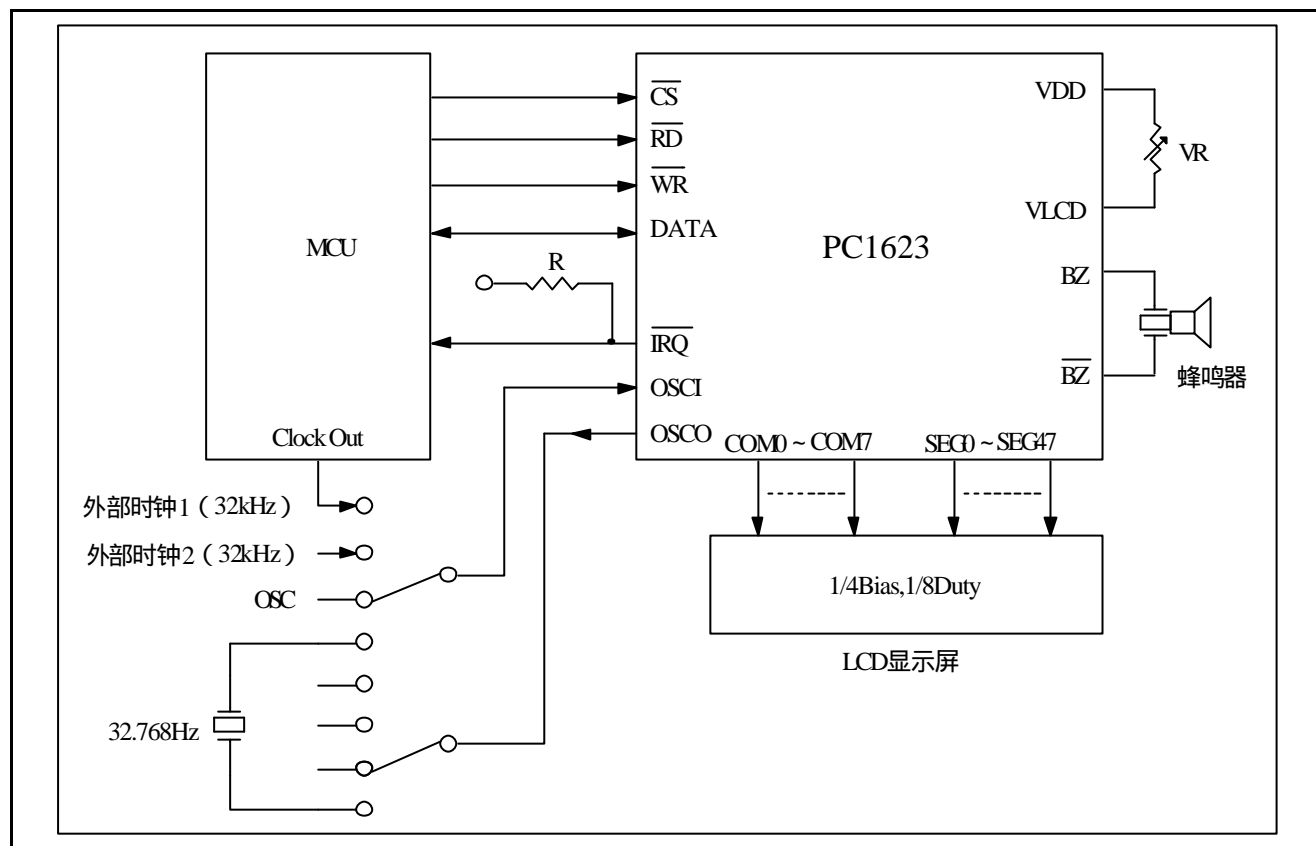
PC1623

LCD 公共端发送电流	I_{OH2}	-40	-80	—	μA	3V	$V_{OH}=2.7V$
		-90	-180	—		5V	$V_{OH}=4.5V$
LCD SEG 端接收电流	I_{OL3}	50	100	—	μA	3V	$V_{OL}=0.3V$
		120	240	—		5V	$V_{OL}=0.5V$
LCD SEG 端发送电流	I_{OH3}	-30	-60	—	μA	3V	$V_{OH}=2.7V$
		-70	-140	—		5V	$V_{OH}=4.5V$
上拉电阻	R_{PH}	100	200	300	kO	3V	DATA _n /WR _n /CS _n /RD _n
		50	100	150		5V	

交流参数

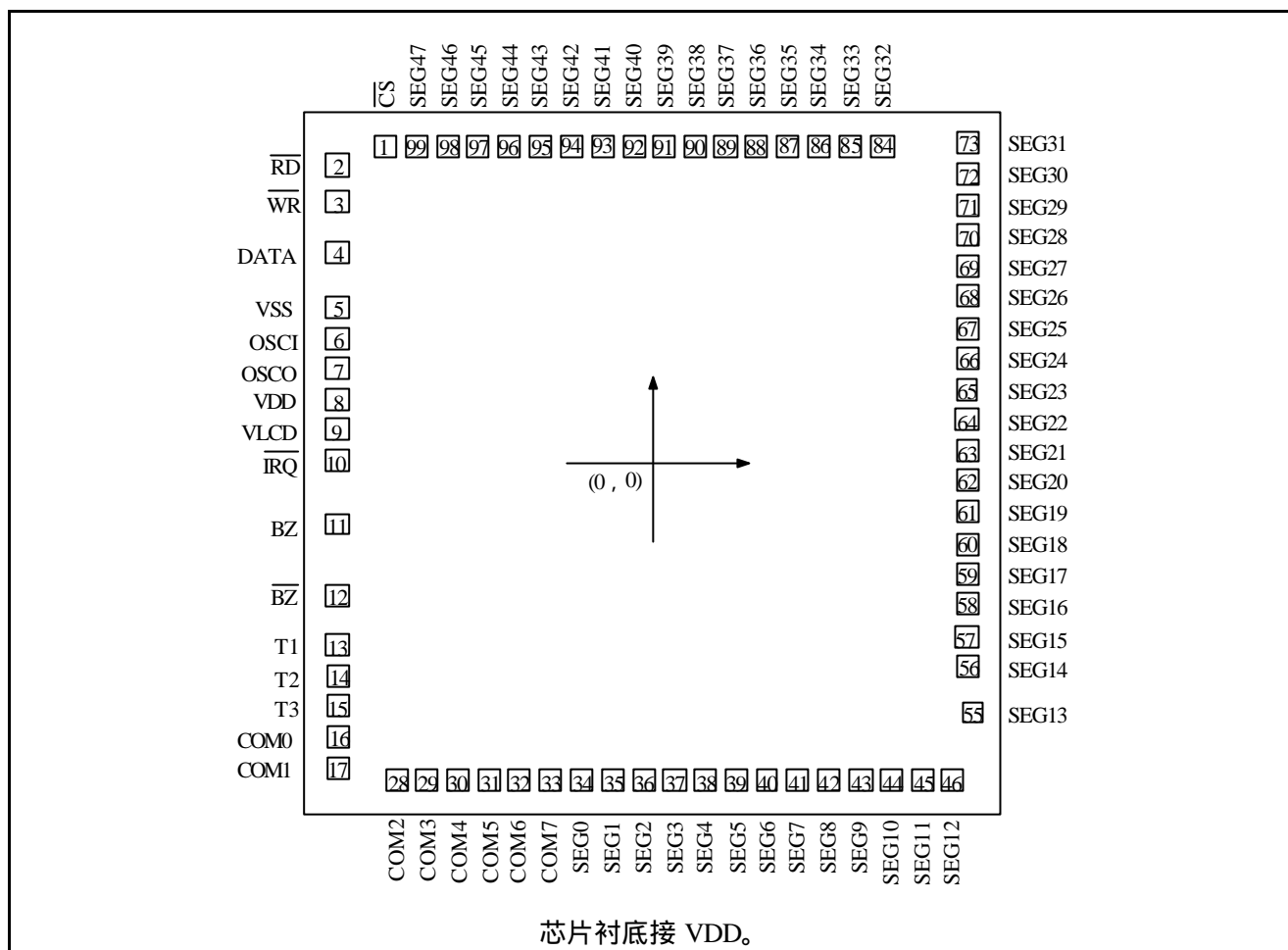
名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件	
						VDD	条件
系统时钟	f_{SYS1}	22	32	40	kHz	3V	RC 振荡
		24	32	40		5V	
系统时钟	f_{SYS2}	—	32	—	kHz	3V	外部时钟
		—	32	—		5V	
LCD 模块频率	f_{LCD1}	44	64	80	Hz	3V	RC 振荡
		48	64	80		5V	
LCD 模块频率	f_{LCD2}	—	64	—	Hz	3V	外部时钟
		—	64	—		5V	
LCD 公共端周期	t_{COM}	—	n / f_{LCD}	—	sec	—	N : 公共端个数
串行数据时钟 (\overline{WR} 端)	F_{CLK1}	—	—	150	kHz	3V	占空比周期 50%
		—	—	300		5V	
串行数据时钟 (\overline{RD} 端)	F_{CLK2}	—	—	75	kHz	3V	占空比周期 50%
		—	—	150		5V	
串行接口复位脉宽	t_{CS}	—	250	—	ns	—	/CS
\overline{WR} , \overline{RD} 输入脉宽	t_{CLK}	3.34	—	—	μs	3V	写模式
		6.67	—	—			读模式
		1.67	—	—	μs	5V	写模式
		3.34	—	—			读模式
上升/下降时间串行数据时宽	t_r, t_f	—	120	—	ns	3V	—
						5V	
数据到 \overline{WR} , \overline{RD} 时宽的设置时间	t_{su}	—	120	—	ns	3V	—
						5V	
数据到 \overline{WR} , \overline{RD} 时宽的保持时间	t_h	—	120	—	ns	3V	—
						5V	
\overline{CS} 到 \overline{WR} , \overline{RD} 时宽的设置时间	t_{su1}	—	100	—	ns	3V	—
						5V	
\overline{CS} 到 \overline{WR} , \overline{RD} 时宽的保持时间	t_{h1}	—	100	—	ns	3V	—
						5V	

PC1623



PC1623

压焊点示意图



压焊点坐标 (单位 : μm)

序号	名称	X	Y	序号	名称	X	Y
1	CS	-1077	1289	51	NC		
2	RD	-1270	1212	52	NC		
3	WR	-1270	1062	53	NC		
4	DATA	-1270	860	54	NC		
5	VSS	-1270	638	55	SEG13	1293	-1008
6	OSCI	-1270	513	56	SEG14	1270	-823
7	OSCO	-1270	388	57	SEG15	1270	-698
8	VDD	-1270	263	58	SEG16	1270	-573
9	VLCD	-1270	138	59	SEG17	1270	-448
10	IRQ	-1270	13	60	SEG18	1270	-323
11	BZ	-1270	-249	61	SEG19	1270	-198
12	BZ	-1270	-534	62	SEG20	1270	-73

PC1623

13	T1	-1270	-738	63	SEG21	1270	52
14	T2	-1270	-863	64	SEG22	1270	177
15	T3	-1270	-988	65	SEG23	1270	302
16	COM0	-1270	-1113	66	SEG24	1270	427
17	COM1	-1270	-1238	67	SEG25	1270	552
18	NC			68	SEG26	1270	677
19	NC			69	SEG27	1270	802
20	NC			70	SEG28	1270	927
21	NC			71	SEG29	1270	1052
22	NC			72	SEG30	1270	1177
23	NC			73	SRG31	1270	1302
24	NC			74	NC		
25	NC			75	NC		
26	NC			76	NC		
27	NC			77	NC		
28	COM2	-1035	-1288	78	NC		
29	COM3	-910	-1288	79	NC		
30	COM4	-785	-1288	80	NC		
31	COM5	-660	-1288	81	NC		
32	COM6	-535	-1288	82	NC		
33	COM7	-410	-1288	83	NC		
34	SEG0	-285	-1288	84	SEG32	923	1289
35	SEG1	-160	-1288	85	SEG33	798	1289
36	SEG2	-35	-1288	86	SEG34	673	1289
37	SEG3	90	-1288	87	SEG35	548	1289
38	SEG4	215	-1288	88	SEG36	423	1289
39	SEG5	340	-1288	89	SEG37	298	1289
40	SEG6	465	-1288	90	SEG38	173	1289
41	SEG7	590	-1288	91	SEG39	48	1289
42	SEG8	715	-1288	92	SEG40	-77	1289
43	SEG9	840	-1288	93	SEG41	-202	1289
44	SEG10	965	-1288	94	SEG42	-327	1289
45	SEG11	1090	-1288	95	SEG43	-452	1289
46	SEG12	1215	-1288	96	SEG44	-577	1289
47	NC			97	SEG45	-702	1289
48	NC			98	SEG46	-827	1289
49	NC			99	SEG47	-952	1289
50	NC			100	NC		