

数据表

PCD8544
48 × 84 点矩阵 LCD
控制/驱动

产品说明书
综合电路在文档内，IC17

1999 4月 12日

目录

- 1 特征
- 2 概述
- 3 应用
- 4 分类信息
- 5 方块图
- 6 引脚
 - 6.1 引脚功能
 - 6.1.1 R0 到 R47: 行驱动输出
 - 6.1.2 C0 到 C83: 列驱动输出
 - 6.1.3 V_{SS1}, V_{SS2}: 负电源
 - 6.1.4 V_{DD1}, V_{DD2}: 正电源
 - 6.1.5 V_{LCD1}, V_{LCD2}: LCD 电源供应
 - 6.1.6 T1, T2, T3 和 T4: 测试焊盘
 - 6.1.7 SDIN: 串行数据线
 - 6.1.8 SCLK: 串行时钟线
 - 6.1.9 D/̄C: 模式选择
 - 6.1.10 ̄SCE: 芯片使能
 - 6.1.11 OSC: 振荡器
 - 6.1.12 ̄RES: 复位
- 7 功能描述
 - 7.1 振荡器
 - 7.2 地址计数器 (AC)
 - 7.3 显存 (DDRAM)
 - 7.4 时钟发生器
 - 7.5 显示地址计数器
 - 7.6 LCD 行列驱动器
 - 7.7 寻址
 - 7.7.1 数据结构

7.8 温度补偿

8 指令

8.1 初始化

8.2 复位功能

8.3 功能设置

8.3.1 位 PD

8.3.2 位 V

8.3.3 位 H

8.4 显示控制

8.4.1 位 D 和 E

8.5 设置 RAM 的 Y 地址

8.6 设置 RAM 的 X 地址

8.7 温度控制

8.8 偏置值

8.9 设置 V_{OP} 值

9 极限值

10 操作

11 直流特性

12 交流特性

12.1 串行界面

12.2 复位

13 应用信息

14 焊盘定位

14.1 焊盘信息

14.2 焊盘定位

15 盘信息

16 定义

17 应用支持

1 特征

- 单芯片 LCD 控制/驱动
- 48 行, 84 列输出
- 显示数据 RAM 48*84 位
- 芯片集成:
 - LCD 电压发生器（也可以使用外部电压供应）
 - LCD 偏置电压发生器
 - 振荡器不需要外接元件（也可以使用外部时钟）
- 外部 $\bar{R}ES$ （复位）输入引脚
- 串行界面最高 4.0Mbits/S
- CMOS 兼容输入
- 混合速率: 48
- 逻辑电压范围 VDD 到 VSS: 2.7V~3.3V
- 显示电压范围 VLCD 到 VSS:
 - 6.0~8.5V LCD 内部电压发生器（充许电压发生器）
 - 6.0~9.0V LCD 外部电压供应（电压发生器关闭）
- 低功耗, 适用于电池供电系统
- 关于 V_{LCD} 的温度补偿
- 使用温度范围: -25~70°C

2 概述

PCD8544 是一块低功耗的 CMOS LCD 控制驱动器, 设计为驱动 48 行 84 列的图形显示。所有必须的显示功能集成在一块芯片上, 包括 LCD 电压及偏置电压发生器, 只须很少外部元件且功耗小。

PCD8544 与微控制器的接口使用串行总线。

PCD8544 采用 CMOS 工艺。

3 应用

- 通信设备

4 分类信息

类型编号	封装		
	名称	说明	版本
PCD8544U	——	芯片带突起盘, 168个通信盘, 4个虚设盘	——

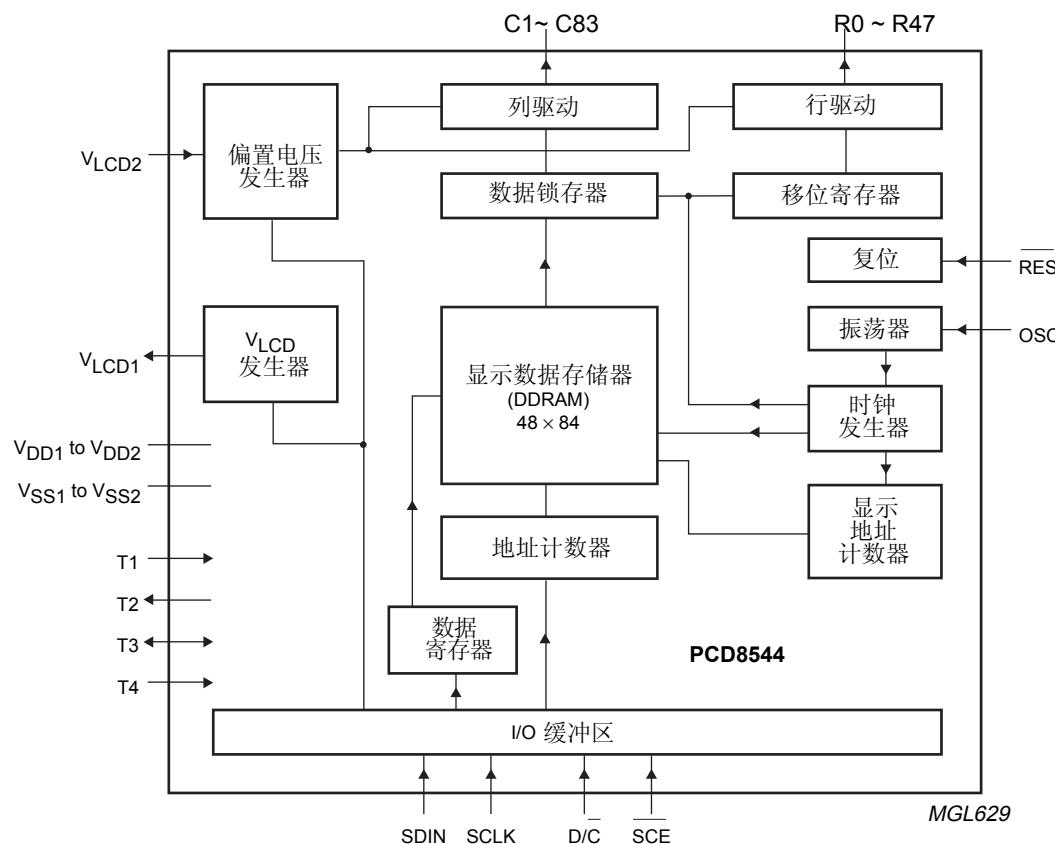
5 方块图

图1 方块图

6 引脚

符号	描述
R0~R47	LCD行驱动输出
C0~C83	LCD列驱动输出
V_{SS1}, V_{SS2}	地
VDD1, VDD2	电源电压
VLCD1, VLCD2	LCD电源电压
T1	测试点1 输入
T2	测试点2 输出
T3	测试点3 输入/输出
T4	测试点4 输入
SDIN	串行数据输入端
SCLK	串行时钟输入端
D/C	数据/命令
SCE	芯片使能
OSC	振荡器
RES	外部复位输入端
Dummy1,2,3,4	没连接

注： 1、更详细资料见图18及表7

6.1 引脚功能

6.1.1 R0~R47 行驱动输出端

输出行信号

6.1.2 C0~C83 列驱动输出端

输出列信号

6.1.3 VSS1, VSS2: 负电源供应

VSS1和VSS2必须连接在一起。

6.1.4 VDD1, VDD2: 正电源供应

VDD1和VDD2必须连接在一起。

6.1.5 VLCD1, VLCD2: LCD 电源供应

液晶显示器正电源。VLCD1 和 VLCD2必须连接在一起。

6.1.6 T1, T2, T3 和 T4: 测试点

T1, T3 和 T4 必须连接到 VSS, T2 悬空, 用户不能访问。

6.1.7 SDIN:串行数据线

输入： 数据线。

6.1.8 SCLK: 串行时钟线

输入: 时钟信号: 0.0 ~ 4.0 Mbits/s.

6.1.9 D/ \bar{C} : 模式选择

输入: 选择命令/地址或输入数据

6.1.10 $\overline{\text{SCE}}$: 芯片使能

使能引脚允许输入数据, 低电平有效。

6.1.11 OSC: 振荡器

当使用芯片内置振荡器时, 引脚必须接到 VDD。使用外部振荡器时则连接到些引脚。如果 OSC 引脚连接到 VSS, 则禁止内部振荡器及外部振荡器, 显示不计时并停留在直流状态。为避免这种情况, 在停止时钟之前使芯片进入关闭模式。

6.1.12 $\overline{\text{RES}}$: 复位

此信号会复位设备, 应用于初始化芯片。低电平有效。

7 功能描述

7.1 振荡器

芯片内置振荡器提供显示系统的时钟信号。不需要外接元件, 但 OSC 输入端必须接到VDD。如果使用外部时钟则连接到这只引脚。

7.2 地址计数器 (AC)

地址计数器为写入显示数据存储器指定地址。X地址 X6~X0 和 Y地址 Y2~Y0 分别设置。写入操作之后, 地址计数器依照V标志自动加1。

7.3 显示数据存储器 (DDRAM)

DDRAM是存储显示数据的48*84位静态RAM。RAM分为6排, 每排84字节 (6*8*84位)。访问RAM期间, 数据通过串行接口传输。这里X地址与列输出号码直接通信。

7.4 时钟发生器

时钟发生器产生驱动内部电路的多种信号。内部芯片操作不影响数据总线上的操作。

7.5 显示地址计数器

通过列输出, LCD点矩阵RAM数据行连续移位产生显示。显示状态

(所有点开/关和正常/反转映象)通过‘显示控制’命令的E、D位来设置。

7.6 LCD 行列驱动器

PCD8544 包含48行和84列驱动器, 连接适当的序列偏置电压来显示数据。图2 展示典型波形。不用的引脚可悬空。

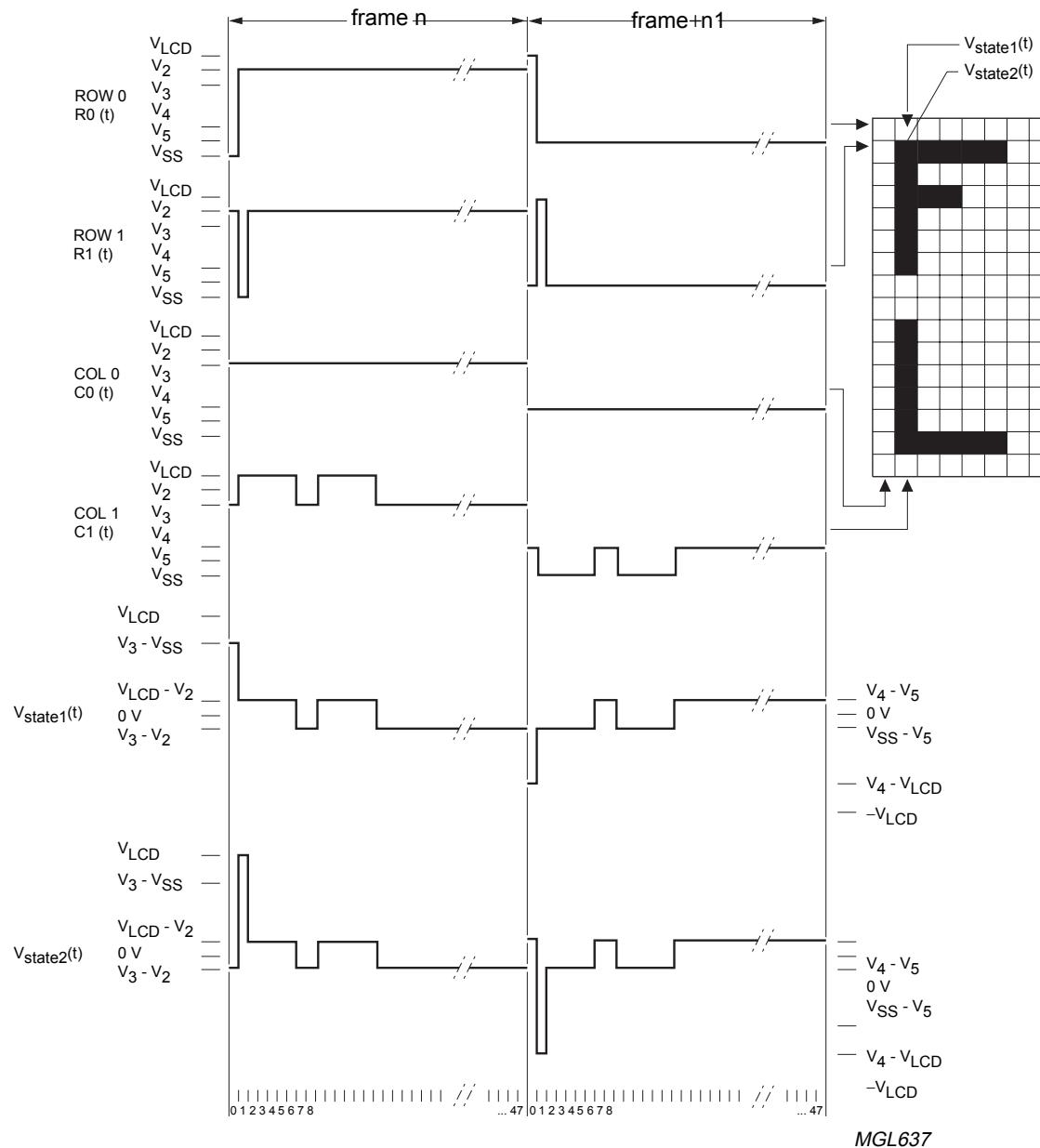
7.7 寻址

数据以字节为单位下载到PCD8544的48*84位显示数据RAM矩阵, 象图3、4、5、6所示。列通过地址指针寻址, 地址范围为: X0~83 (1010011), Y 0~5 (101)。地址不允许超出这个范围。在垂直寻址模式 (V=1), Y地址在每个字节之后递增 (见图5)。经最后的Y地址 (Y=5) 之后, Y绕回0, X递增到下一列的地址。在水平寻址模式 (V=0), X地址在每个字节之后递增 (见图6), 经最后的X地址 (X=83) 之后, X绕回0, Y递增到下一行的地址。经每一个最后地址之后 (X=83, Y=5), 地址指针绕回地址 (X=0, Y=0)。

7.8 温度补偿

由于液晶体的温度依赖, 在低温时必须增加LCD控制电压VLCD来维持对比度。图7展示高速率的VLCD。在 PCD8544, VLCD的温度系数可以通过设置TC1和TC0位来选择四个值 (见表2)。

48x84点矩阵LCD控制/驱动

PCD8544

MGL637

$$V_{state1(t)} = C1(t) - R0(t).$$

$$V_{state2(t)} = C1(t) - R1(t).$$

图2 典型LCD驱动波形

48x84点矩阵LCD控制/驱动

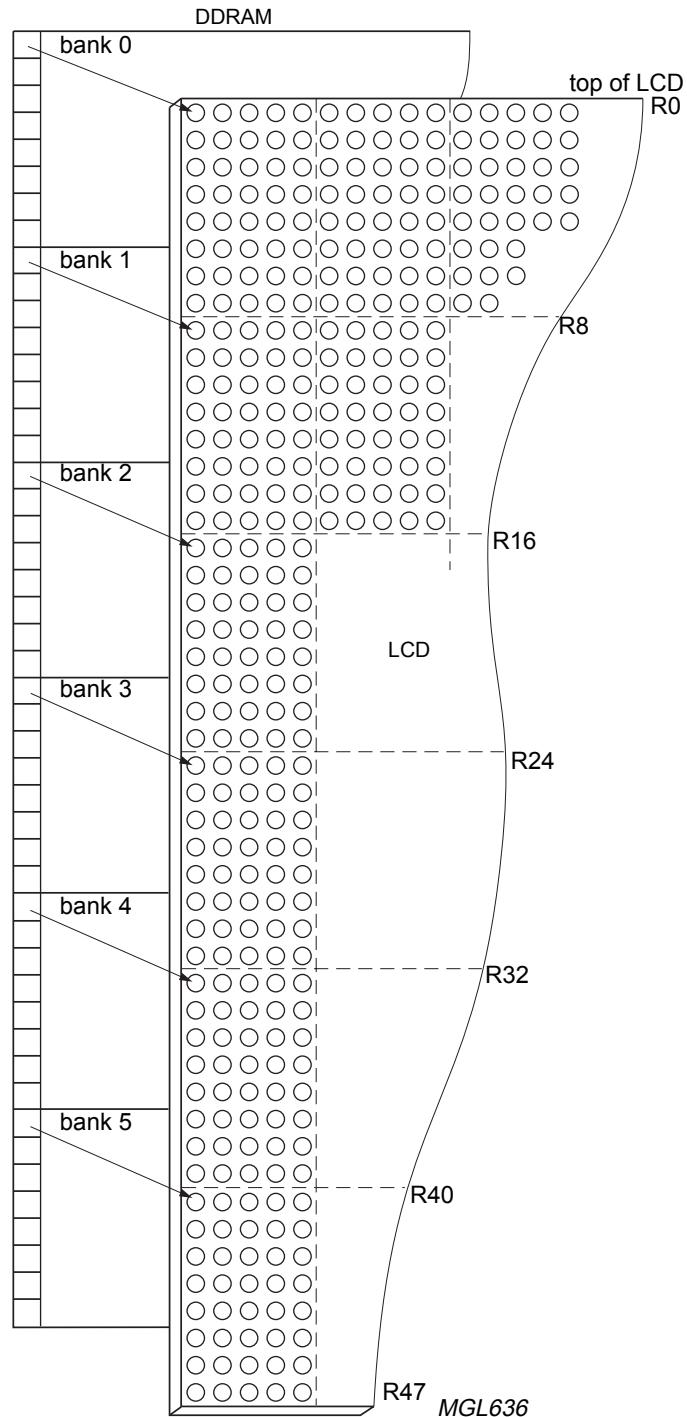
PCD8544

图3 DDRAM 到显示的映射

48x84点矩阵LCD控制/驱动

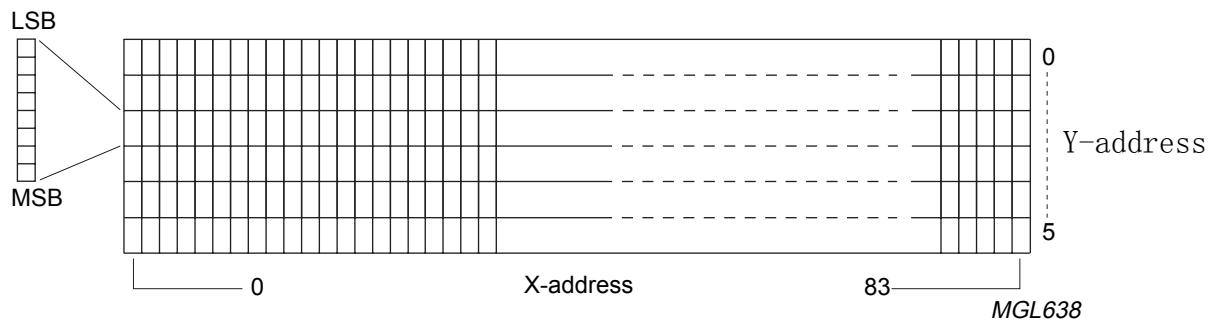
PCD8544

图4 格式和寻址

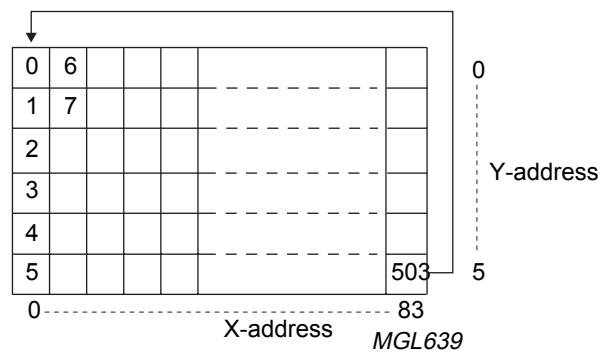
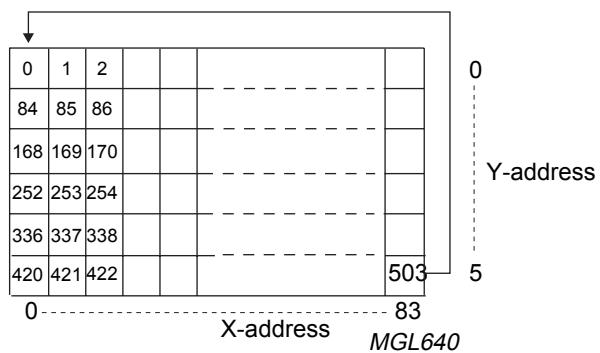
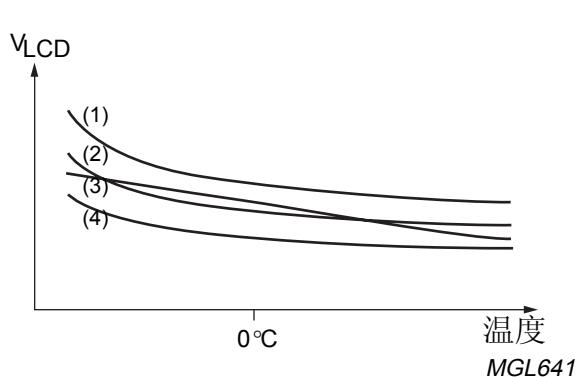


图5 用垂直寻址方式 (V=1) 往RAM写数据的次序

48x84点矩阵LCD控制/驱动

PCD8544图6 用水平寻址方式 ($V=0$) 往RAM写入数据的次序

- (1) 上限
- (2) 典型过程
- (3) IC温度系数
- (4) 下限

图7 LCD液晶运作温度 (典型值)

8 指令

指令格式分为两种模式：如果D/ \bar{C} （模式选择）置为低，当前字节解释为命令字节（见表1）。图8展示初始化芯片的串行数据流例子。如果D/ \bar{C} 置为高，接下来的字节将存储到显示数据RAM。每一个数据字节存入之后，地址计数自动递增。在数据字节最后一位期间会读取D/ \bar{C} 信号的电平。

每一条指令可用任意次序发送到PCD8544。首先传送的是字节的MSB（高位）。图9展示一可能的命令流，用来设置LCD驱动器。当 $\overline{\text{SCE}}$ 为高时，串行接口被初始化。在这个状态，SCLK时钟脉冲不起作用，串行接口不消耗电力。 $\overline{\text{SCE}}$ 上的负边缘使能串行接口并指示开始数据传输。

- 当 $\overline{\text{SCE}}$ 为高时，忽略 SCLK 时钟信号；在 $\overline{\text{SCE}}$ 为高期间，串行接口被初始化（见图12）。
- SDIN 在SCLK的正边缘取样。
- D/ \bar{C} 指出字节是一个命令 ($D/\bar{C} = 0$) 或是一个RAM数据 ($D/\bar{C} = 1$)；它在第八个SCLK脉冲被读出。
- 在命令/数据字节的最后一位之后，如果 $\overline{\text{SCE}}$ 为低，串行接口在下一个SCLK正边缘等待下一个字节的位7（见图12）
- $\overline{\text{RES}}$ 端的复位脉冲中断传输。数据不会写进RAM。寄存器被清除。如果在 $\overline{\text{RES}}$ 正边缘之后 $\overline{\text{SCE}}$ 为低，串行接口准备接收命令/数据字节的位7（见图13）。

48x84点矩阵LCD控制/驱动

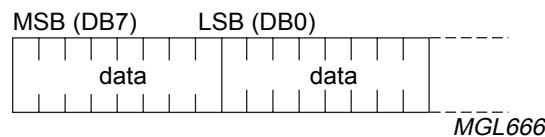
PCD8544

图8 普通数据流格式

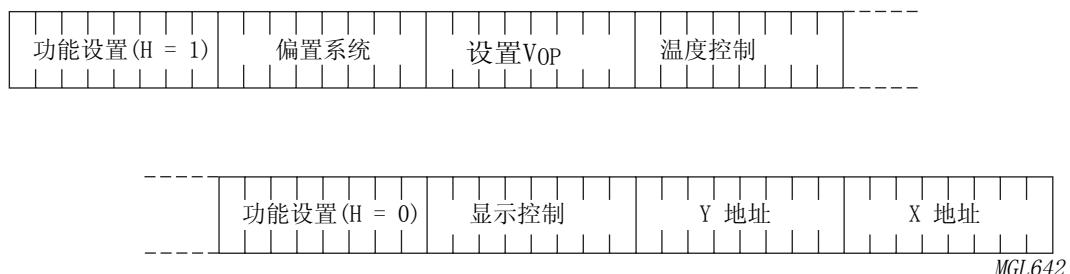


图9 串行数据流实例

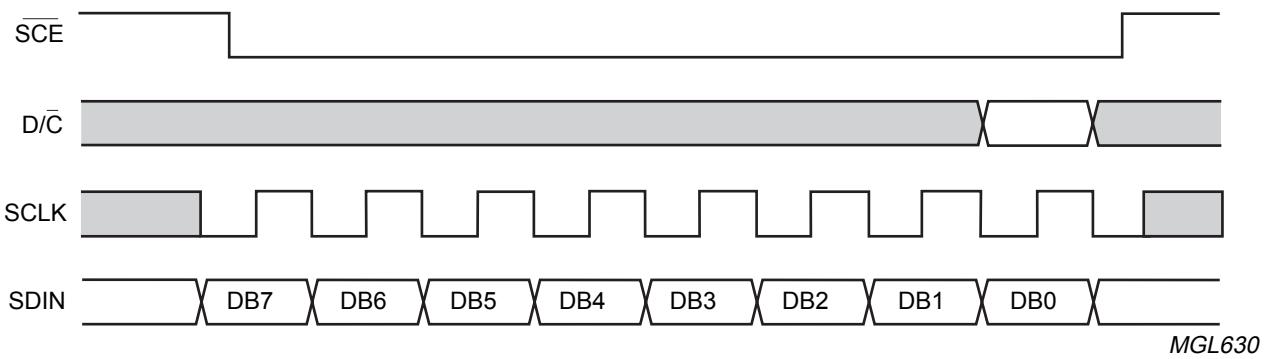


图10 串行总线协议——传送1个字节

48x84点矩阵LCD控制/驱动

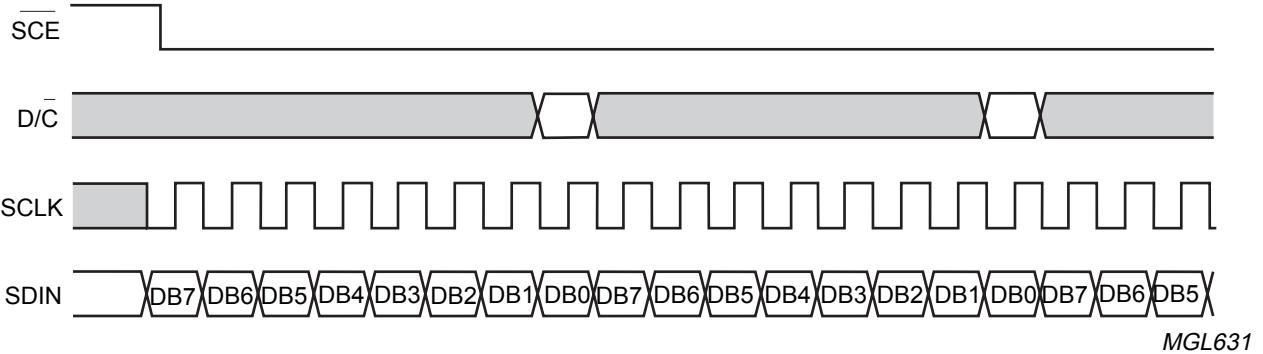
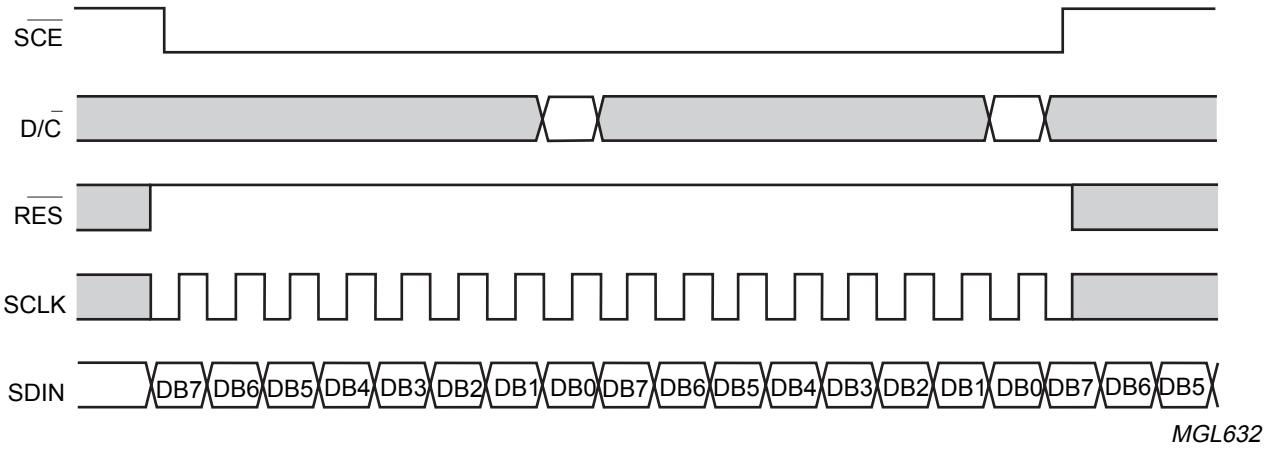
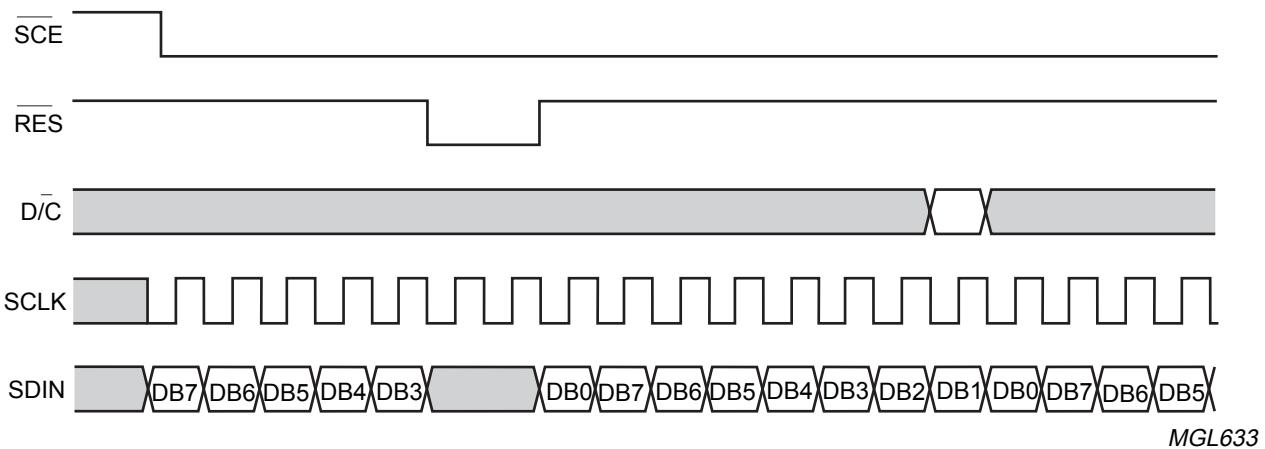
PCD8544

图11 串行总线协议——传送多个字节

图12 串行总线复位功能 ($\overline{\text{SCE}}$)

48x84点矩阵LCD控制/驱动

PCD8544图 13 串行总线复位功能 (RES)

48x84点矩阵LCD控制/驱动

PCD8544

表1 指令集

指令	D/C	命令字								描述
		DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	
(H = 0 or 1)										
NOP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	空操作
功能设置	0	0	0	1	0	0	PD	V	H	掉电控制；进入模式；扩展指令设置 (H)
写数据	1	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	写数据到显示 RAM
(H = 0)										
保留	0	0	0	0	0	0	1	X	X	不可使用
显示控制	0	0	0	0	0	1	D	0	E	设置显示配置
保留	0	0	0	0	1	X	X	X	X	不可使用
设置RAM的Y地址	0	0	1	0	0	0	Y ₂	Y ₁	Y ₀	设置RAM的Y地址 0 ≤ Y ≤ 5
设置RAM的X地址	0	1	X ₆	X ₅	X ₄	X ₃	X ₂	X ₁	X ₀	设置RAM的X地址 0 ≤ X ≤ 83
(H = 1)										
保留	0	0	0	0	0	0	0	0	1	不可使用
	0	0	0	0	0	0	0	1	X	不可使用
温度控制	0	0	0	0	0	0	1	TC ₁	TC ₀	设置温度系数 (TC _x)
保留	0	0	0	0	0	1	X	X	X	不可使用
偏置系统	0	0	0	0	1	0	BS ₂	BS ₁	BS ₀	设置偏置系统 (BS _x)
保留	0	0	1	X	X	X	X	X	X	不可使用
设置V _{OP}	0	1	V _{OP6}	V _{OP5}	V _{OP4}	V _{OP3}	V _{OP2}	V _{OP1}	V _{OP0}	写V _{OP} 到寄存器

表2 表1中的符号说明

BIT	0	1
PD	芯片是活动的	芯片处于掉电模式
V	水平寻址	垂直寻址
H	使用基本指令集	使用扩展指令集
D and E		
00	显示空白	
10	普通模式	
01	开所有显示段	
11	反转映象模式	
TC ₁ and TC ₀		
00	V _{LCD} 温度系数 0	
01	V _{LCD} 温度系数 1	
10	V _{LCD} 温度系数 2	
11	V _{LCD} 温度系数 3	

8.1 初始化

接电源后，内部寄存器和RAM的内容不确定。必须应用一个 $\overline{\text{RES}}$ 脉冲。注意，不正确的复位是危险的，可能会损坏设备。

所有内部寄存器在指定的时间内，通过31脚的外部 $\overline{\text{RES}}$ 脉冲（低电平）复位。无论如何，RAM的内容仍然不确定。复位后的状态在8.2节描述。

当VDD变高，VDD达到VDDmin（或更高）之后，最多100ms， $\overline{\text{RES}}$ 输入必须为0.3VDD（见图16）。

8.2 复位作用

复位后，LCD驱动器有下列状态：

- 电源节省模式（位 PD = 1）
- 水平寻址（位 V = 0）常规指令设置（位 H = 0）
- 显示页（位 E = D = 0）
- 地址计数器 X6 至 X0 = 0；Y2 至 Y0 = 0
- 温度控制模式（TC1 TC0 = 0）
- 偏置系统（BS2 至 BS0 = 0）
- VLCD 等于 0，HV 发生器为关闭状态（VOP6 至 VOP0 = 0）
- 加电后，RAM内容不确定。

8.3 功能设置

8.3.1 位 PD

- LCD 输出为 VSS（显示关闭）

48x84点矩阵LCD控制/驱动

PCD8544

- 偏置发生器和VLCD发生器关闭， VLCD可以不连接。
- 振荡器关闭(可用外部时钟)
- 串行总线， 命令， 等功能
- 进入省电模式之前， RAM需要填充‘0’以保证指定的电流消耗。

8.3.2 位 V

当 $V = 0$ ， 选择水平寻址。数据写入DDRAM见图6。

当 $V = 1$ ， 选择垂直寻址。数据写进DDRAM见图5。

8.3.3 位 H

当 $H = 0$ ， 可以执行‘显示控制’， ‘设置Y地址’ 和‘设置X地址’；

当 $H = 1$ ， 可以执行其它命令。

‘写数据’ 和‘功能设置’可以在两种状态下执行。

8.4 显示控制

8.4.1 位 D 和 E

位 D 和 E 选择显示模式（见表2）。

8.5 设置RAM的 Y 地址

定义显示RAM的Y寻址向量。

8.6 设置RAM的 X 地址

X 地址指向列。X的范围是0至83（53H）。

8.7 温度控制

VLCD的温度系数由位TC1和TC0选择。

8.8 偏置值

48x84点矩阵LCD控制/驱动

PCD8544

偏置电平用以下比率设置: $R - R - nR - R - R$, 给出一个 $1/(n + 4)$ 的偏置系统。不同的复合比率需要不同的因子n (见表 4)。这是BS2至 BS0的程序。例如 1: 48, 适合的偏置值n, 1/8偏置计算结果, 由式 (1) 得出:

$$n = \sqrt{48} - 3 = 3.928 = 4 \quad (1)$$

表3 Y 向量寻址

Y2	Y1	Y0	BANK
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5

表4 编程偏置系统

BS ₂	BS ₁	BS ₀	n	推荐混合率
0	0	0	7	1:100
0	0	1	6	1:80
0	1	0	5	1:65/1:65
0	1	1	4	1:48
1	0	0	3	1:40/1:34
1	0	1	2	1:24
1	1	0	1	1:18/1:16
1	1	1	0	1:10/1:9/1:8

表5 LCD偏置电压

符号	偏置电压	1/8偏置的偏置电压
V1	V _{LCD}	V _{LCD}
V2	(n + 3)/(n + 4)	7/8 × V _{LCD}
V3	(n + 2)/(n + 4)	6/8 × V _{LCD}
V4	2/(n + 4)	2/8 × V _{LCD}
V5	1/(n + 4)	1/8 × V _{LCD}
V6	V _{SS}	V _{SS}

8.9 设置 V_{OP} 值

操作电压 V_{LCD} 可以用软件设置，值根据液晶来选择。

$V_{LCD} = a + (V_{OP6} \text{ to } V_{OP0}) \times b$ [V]. 对于PCD8544, $a = 3.06$, $b = 0.06$

在室温下的编程范围为3.00~10.68。

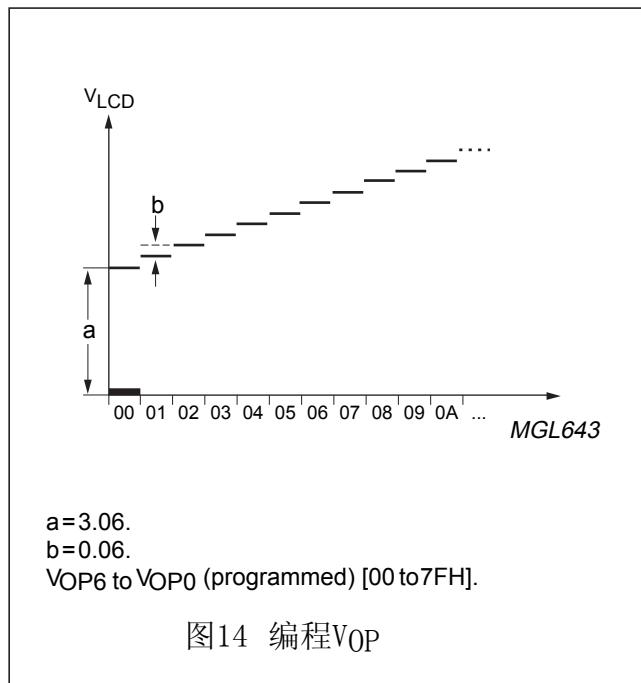
注意如果 V_{OP6} to V_{OP0} 设为0时，会关闭负荷的吸取。

例如混合比 1 : 48, 适当的液晶操作电压计算如下:

$$V_{LCD} = \frac{1 + 48}{2 \cdot \left(1 - \frac{1}{48}\right)} \cdot V_{th} = 6.06 \cdot V_{th} \quad (2)$$

V_{th} 是液晶的极限使用电压。

警告， 在低温下增加 V_{OP} 时，在25°C情况下， V_{OP} 不能超过8.5V极限值。



9 极限值

系统的绝对极限值 (IEC 134)；见附注1和附注2。

符号	参数	条件	最小值	最大值	单位
V_{DD}	电源电压	附注3	0.5	+7	V
V_{LCD}	LCD供电电压	附注4	0.5	+10	V
V_i	输入电压		-0.5	$V_{DD} + 0.5$	V
I_{SS}	对地电流		-50	+50	mA
I_i, I_o	直流输入, 输出电流		-10	+10	mA
P_{tot}	总功率消耗		-	300	mW
P_o	输出功率消耗		-	30	mW
T_{amb}	操作环境温度		-25	+70	°C
T_j	操作连接温度		-65	+150	°C
T_{stg}	存放温度		-65	+150	°C

附注

- 强调上面列出的极限值可能导致设备永久性损坏。
- 除非另外说明，在操作温度范围内，参数都是有效的。除非有其它的注释，所有的电压都是相对于VSS。
- 外部LCD供电（电压发生器禁止）。如果LCD供电电压使用内部发生器 $V_{DDmax} = 5$ V（电压发生器使能）。
- 当用软件设置VLCD 时，注意在25°C情况下， V_{op} 不能超过8.5V极限值。见8.9节的警告。

10 操作

正常的操作中，输入和输出有静电保护，无论如何，为了安全，必须有适当的防范措施来操作MOS设备。（见操作MOS设备）。

48x84点矩阵LCD控制/驱动

PCD8544**11 DC 特性**

$V_{DD} = 2.7$ to 3.3 V; $V_{SS} = 0$ V; $V_{LCD} = 6.0$ to 9.0 V; $T_{amb} = 25$ to $+70$ °C; 除非另有说明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD1}	电源电压 1	LCD 电压外部供给 (电压产生器禁止)	2.7	-	3.3	V
V_{DD2}	电源电压 2	LCD 电压内部产生 (电压产生器充许)	2.7	-	3.3	V
V_{LCD1}	LCD 电源电压	LCD 电压外部供给 (电压产生器禁止)	6.0	-	9.0	V
V_{LCD2}	LCD 电源电压	LCD 电压内部产生 (电压产生器充许) 附注1	6.0	-	8.5	V
I_{DD1}	内部 V_{LCD} 电流 1(普通模式)	$V_{DD} = 2.85$ V; $V_{LCD} = 7.0$ V; $f_{SCLK} = 0$; $T_{amb} = 25$ °C; 显示负载 = $10 \mu A$; 附注 2	-	240	300	μA
I_{DD2}	内部 V_{LCD} 电流 2(普通模式)	$V_{DD} = 2.70$ V; $V_{LCD} = 7.0$ V; $f_{SCLK} = 0$; $T_{amb} = 25$ °C; 显示负载 = $10 \mu A$; 附注 2	-	-	320	μA
I_{DD3}	电源 3 (掉电模式)	内部或外部LCD电源; 附注3	-	1.5	-	μA
I_{DD4}	外部 V_{LCD} 供应电流	$V_{DD} = 2.85$ V; $V_{LCD} = 9.0$ V; $f_{SCLK} = 0$; notes 2 and 4	-	25	-	μA
I_{LCD}	外部 V_{LCD} 供应电流	$V_{DD} = 2.7$ V; $V_{LCD} = 7.0$ V; $f_{SCLK} = 0$; $T = 25$ °C; 显示负载 = $10 \mu A$; 附注2, 4	-	42	-	μA
逻辑						
V_{IL}	低电平输入电压		V_{SS}	-	$0.3V_{DD}$	V
V_{IH}	高电平输入电压		$0.7V_{DD}$	-	V_{DD}	V
I_L	漏电流	$V_I = V_{DD}$ or V_{SS}	-1	-	+1	μA
列和行输出						
$R_{o(C)}$	列输出阻抗C0~C83		-	12	20	kΩ
$R_{o(R)}$	行输出阻抗R0~R47		-	12	20	kΩ

48x84点矩阵LCD控制/驱动

PCD8544

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
LCD电压产生器						
V _{LCD}	V _{LCD} 内部产生的公差	V _{DD} = 2.85 V; V _{LCD} = 7.0 V; f _{SCLK} = 0; 显示负载 = 10 μA; 附注 5	-	0	300	mV
TC0	V _{LCD} 温度系数 0	V _{DD} = 2.85 V; V _{LCD} = 7.0 V; f _{SCLK} = 0; 显示负载 = 10 μA	-	1	-	mV/K
TC1	V _{LCD} 温度系数 1	V _{DD} = 2.85 V; V _{LCD} = 7.0 V; f _{SCLK} = 0; 显示负载 = 10 μA	-	9	-	mV/K
TC2	V _{LCD} 温度系数 2	V _{DD} = 2.85 V; V _{LCD} = 7.0 V; f _{SCLK} = 0; 显示负载 = 10 μA	-	17	-	mV/K
TC3	V _{LCD} 温度系数 3	V _{DD} = 2.85 V; V _{LCD} = 7.0 V; f _{SCLK} = 0; 显示负载 = 10 μA	-	24	-	mV/K

附注

1. 可能的最高VLCD 电压的产生依赖于供电电压，温度和（显示）负载。
2. 内部时钟。
3. RAM 内容等于 ‘0’ . 在掉电期间，所有静态电流关闭。
4. 如果使用外部 VLCD，显示负载电流不会传送到IDD。
5. 误差与温度相关（典型零点在27°C，最大误差在温度范围的极限值处）。

48x84点矩阵LCD控制/驱动

PCD8544**12 AC 特性**

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
f_{osc}	晶振频率		20	34	65	kHz
$f_{clk(ext)}$	外部时钟频率		10	32	100	kHz
f_{frame}	帧频率	f_{osc} or $f_{clk(ext)}$ = 32 kHz; note 1	-	67	-	Hz
t_{VHRL}	V_{DD} to \overline{RES} LOW	图 16	0 ⁽²⁾	-	30	ms
$t_{WL(RES)}$	\overline{RES} LOW 脉冲宽度	图 16	100	-	-	ns

Serial bus timing characteristics

f_{SCLK}	时钟频率	$V_{DD} = 3.0 \text{ V} \pm 10\%$	0	-	4.00	MHz
T_{cy}	时钟周期 SCLK	所有信号时序基于 20%~80% 的 V_{DD} 和最大 10 ns 的升降	250	-	-	ns
t_{WH1}	SCLK 脉冲宽度 HIGH		100	-	-	ns
t_{WL1}	SCLK 脉冲宽度 LOW		100	-	-	ns
t_{su2}	\overline{SCE} 建立时间		60	-	-	ns
t_{h2}	\overline{SCE} 保持时间		100	-	-	ns
t_{WH2}	\overline{SCE} 最小 HIGH 时间		100	-	-	ns
t_{h5}	\overline{SCE} 开始保持时间；附注3		100	-	-	ns
t_{su3}	D/\overline{C} 建立时间		100	-	-	ns
t_{h3}	D/\overline{C} 保持时间		100	-	-	ns
t_{su4}	SDIN 建立时间		100	-	-	ns
t_{h4}	SDIN 保持时间		100	-	-	ns

附注

$$1. \quad T_{frame} = \frac{f_{clk(ext)}}{480}$$

2. 在 V_{DD} 变高之前， \overline{RES} 可能为低。

3. t_{h5} 是从前一个 SCLK 正缘（与 \overline{SCE} 状态无关）到 \overline{SCE} 的负缘的时间（见图 15）。

48x84点矩阵LCD控制/驱动

PCD8544

12.1 串行接口

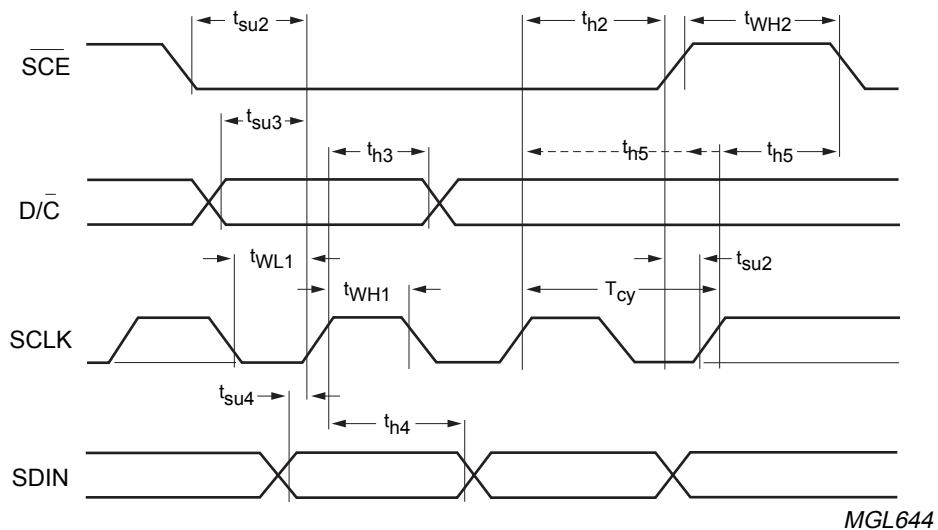


图15 串行接口时序

12.2 复位

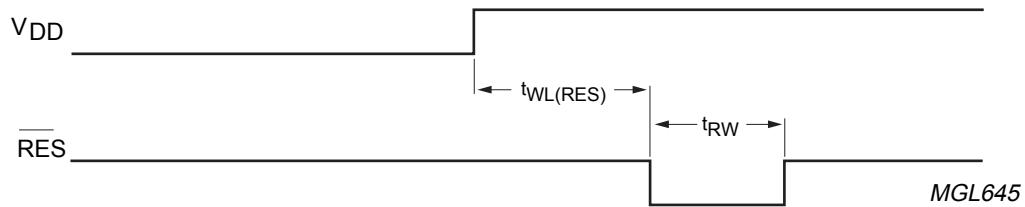
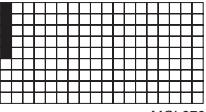
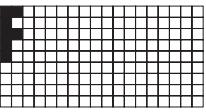
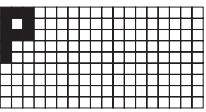
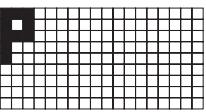
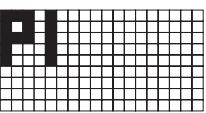


图 16 复位时序

48x84点矩阵LCD控制/驱动

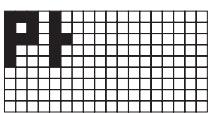
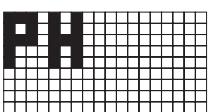
PCD8544**13 应用信息**

表6 编程示例

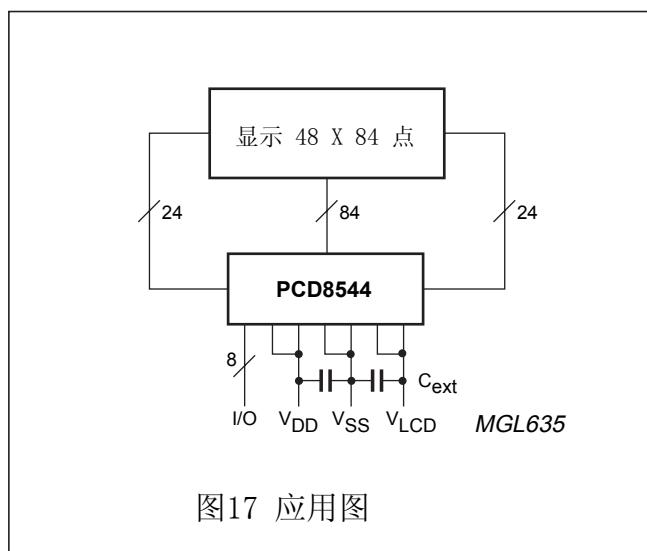
步骤	串行总线字节										显示 Y	操作技巧
	D/C	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0			
1	开始											SCE 变低 (LOW)
2	0	0	0	1	0	0	0	0	1			功能设置 PD = 0 和 V = 0 , 选择扩展指令集 (H = 1)
3	0	1	0	0	1	0	0	0	0			设置 V _{OP} ; V _{OP} 设为 a+16 × b [V]
4	0	0	0	1	0	0	0	0	0			功能设置 PD = 0 和 V = 0 , 选择标准指令集 (H = 0)
5	0	0	0	0	0	1	1	0	0			显示控制, 设置标准模式 (D = 1 和 E = 0)
6	1	0	0	0	1	1	1	1	1	 MGL673		写入数据 Y 和 X 默认初始化为 0 , 它们不在这里设置
7	1	0	0	0	0	0	1	0	1	 MGL674		写入数据
8	1	0	0	0	0	0	1	1	1	 MGL675		写入数据
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	 MGL675		写入数据
10	1	0	0	0	1	1	1	1	1	 MGL676		写入数据

48x84点矩阵LCD控制/驱动

PCD8544

步骤	串行总线字节									显示 Y	操作技巧
	D/C	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		
11	1	0	0	0	0	0	1	0	0	 MGL677	写入数据
12	1	0	0	0	1	1	1	1	1	 MGL678	写入数据
13	0	0	0	0	0	1	1	0	1	 MGL679	显示控制; 设置反转映象模式 (D = 1 和 E = 1)
14	0	1	0	0	0	0	0	0	0	 MGL679	设置RAM的 X 地址; 设置地址为：‘0000000’
15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	 MGL680	写入数据

引脚为单面布线优化，例如玻璃面的显示模块。显示尺寸：48*84点。需要的外部电容最小值为： $C_{ext} = 1.0 \mu F$.



为减少纹波，推荐使用高的电容值。

14 结合盘定位

14.1 结合盘信息

(见图18)

P参数	尺寸
Pad 间距	min. 100 μm
Pad 尺寸, 铝	80 \times 100 μm
突起块尺寸	59 \times 89 \times 17.5 (± 5) μm
晶片厚度	max. 380 μm

48x84点矩阵LCD控制/驱动

PCD8544

14.2 结合盘定位

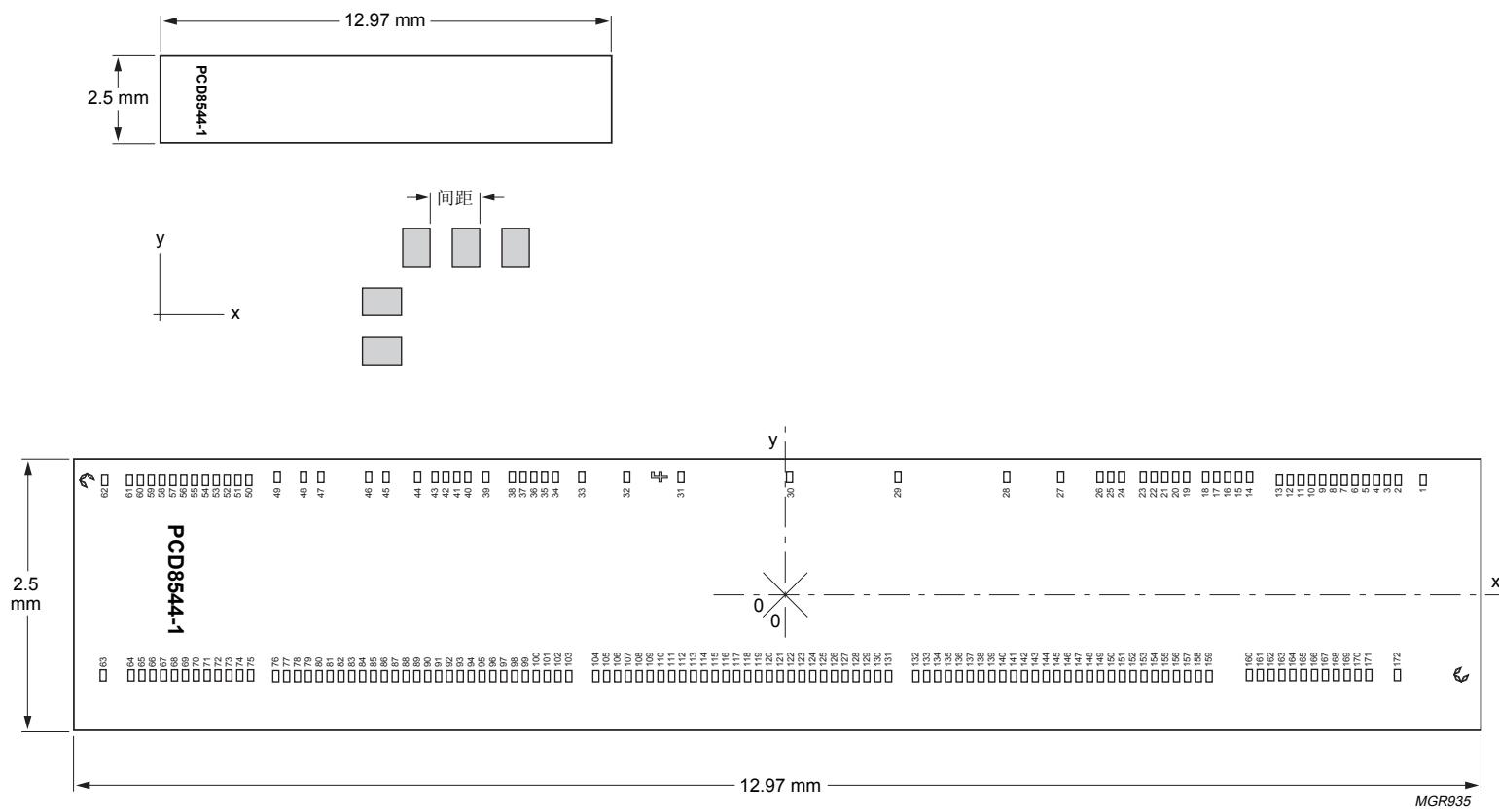


图 18 结合盘定位

48x84点矩阵LCD控制/驱动

PCD8544**Table 7** Bonding pad locations (dimensions in μm).All X/Y coordinates are referenced to the centre
of chip (see Fig.18)

PAD	PAD NAME	x	y
1	dummy1	+5932	+1060
2	R36	+5704	+1060
3	R37	+5604	+1060
4	R38	+5504	+1060
5	R39	+5404	+1060
6	R40	+5304	+1060
7	R41	+5204	+1060
8	R42	+5104	+1060
9	R43	+5004	+1060
10	R44	+4904	+1060
11	R45	+4804	+1060
12	R46	+4704	+1060
13	R47	+4604	+1060
14	V _{DD1}	+4330	+1085
15	V _{DD1}	+4230	+1085
16	V _{DD1}	+4130	+1085
17	V _{DD1}	+4030	+1085
18	V _{DD1}	+3930	+1085
19	V _{DD2}	+3750	+1085
20	V _{DD2}	+3650	+1085
21	V _{DD2}	+3550	+1085
22	V _{DD2}	+3450	+1085
23	V _{DD2}	+3350	+1085
24	V _{DD2}	+3250	+1085
25	V _{DD2}	+3150	+1085
26	V _{DD2}	+3050	+1085
27	SCLK	+2590	+1085
28	SDIN	+2090	+1085
29	D/C	+1090	+1085
30	SCE	+90	+1085
31	RES	-910	+1085
32	OSC	-1410	+1085
33	T3	-1826	+1085
34	V _{SS2}	-2068	+1085
35	V _{SS2}	-2168	+1085
36	V _{SS2}	-2268	+1085
37	V _{SS2}	-2368	+1085
38	V _{SS2}	-2468	+1085

PAD	PAD NAME	x	y
39	T4	-2709	+1085
40	V _{SS1}	-2876	+1085
41	V _{SS1}	-2976	+1085
42	V _{SS1}	-3076	+1085
43	V _{SS1}	-3176	+1085
44	T1	-3337	+1085
45	V _{LCD2}	-3629	+1085
46	V _{LCD2}	-3789	+1085
47	V _{LCD1}	-4231	+1085
48	V _{LCD1}	-4391	+1085
49	T2	-4633	+1085
50	R23	-4894	+1060
51	R22	-4994	+1060
52	R21	-5094	+1060
53	R20	-5194	+1060
54	R19	-5294	+1060
55	R18	-5394	+1060
56	R17	-5494	+1060
57	R16	-5594	+1060
58	R15	-5694	+1060
59	R14	-5794	+1060
60	R13	-5894	+1060
61	R12	-5994	+1060
62	dummy2	-6222	+1060
63	dummy3	-6238	-738
64	R0	-5979	-738
65	R1	-5879	-738
66	R2	-5779	-738
67	R3	-5679	-738
68	R4	-5579	-738
69	R5	-5479	-738
70	R6	-5379	-738
71	R7	-5279	-738
72	R8	-5179	-738
73	R9	-5079	-738
74	R10	-4979	-738
75	R11	-4879	-738
76	C0	-4646	-746

48x84点矩阵LCD控制/驱动

PCD8544

PAD	PAD NAME	x	y
77	C1	-4546	-746
78	C2	-4446	-746
79	C3	-4346	-746
80	C4	-4246	-746
81	C5	-4146	-746
82	C6	-4046	-746
83	C7	-3946	-746
84	C8	-3846	-746
85	C9	-3746	-746
86	C10	-3646	-746
87	C11	-3546	-746
88	C12	-3446	-746
89	C13	-3346	-746
90	C14	-3246	-746
91	C15	-3146	-746
92	C16	-3046	-746
93	C17	-2946	-746
94	C18	-2846	-746
95	C19	-2746	-746
96	C20	-2646	-746
97	C21	-2546	-746
98	C22	-2446	-746
99	C23	-2346	-746
100	C24	-2246	-746
101	C25	-2146	-746
102	C26	-2046	-746
103	C27	-1946	-746
104	C28	-1696	-746
105	C29	-1596	-746
106	C30	-1496	-746
107	C31	-1396	-746
108	C32	-1296	-746
109	C33	-1196	-746
110	C34	-1096	-746
111	C35	-996	-746
112	C36	-896	-746
113	C37	-796	-746
114	C38	-696	-746
115	C39	-596	-746
116	C40	-496	-746
117	C41	-396	-746

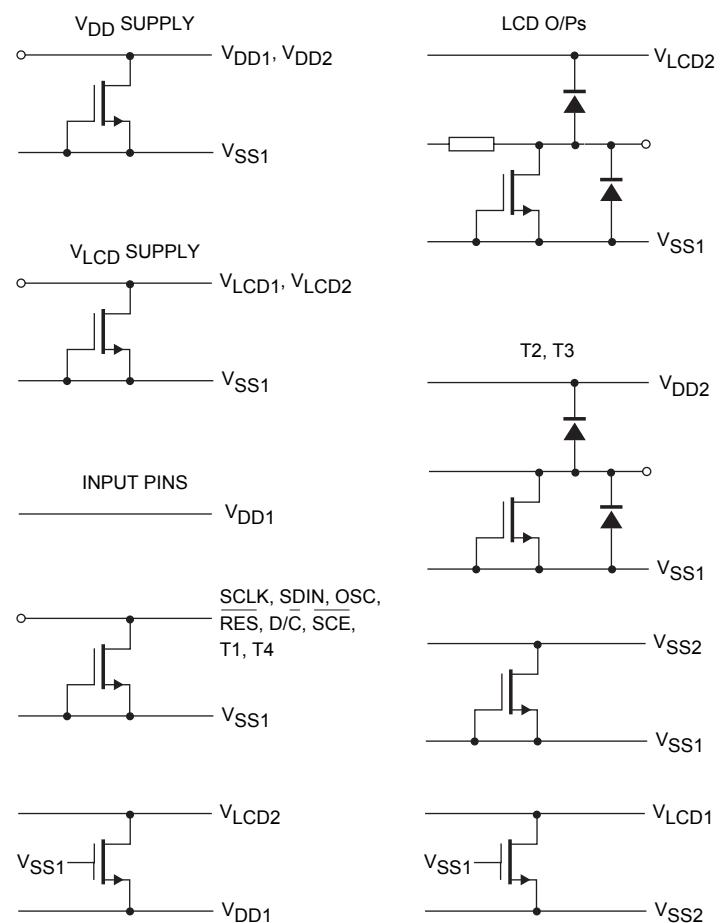
PAD	PAD NAME	x	y
118	C42	-296	-746
119	C43	-196	-746
120	C44	-96	-746
121	C45	+4	-746
122	C46	+104	-746
123	C47	+204	-746
124	C48	+304	-746
125	C49	+404	-746
126	C50	+504	-746
127	C51	+604	-746
128	C52	+704	-746
139	C53	+804	-746
130	C54	+904	-746
131	C55	+1004	-746
132	C56	+1254	-746
133	C57	+1354	-746
134	C58	+1454	-746
135	C59	+1554	-746
136	C60	+1654	-746
137	C61	+1754	-746
138	C62	+1854	-746
139	C63	+1954	-746
140	C64	+2054	-746
141	C65	+2154	-746
142	C66	+2254	-746
143	C67	+2354	-746
144	C68	+2454	-746
145	C69	+2554	-746
146	C70	+2654	-746
147	C71	+2754	-746
148	C72	+2854	-746
149	C73	+2954	-746
150	C74	+3054	-746
151	C75	+3154	-746
152	C76	+3254	-746
153	C77	+3354	-746
154	C78	+3454	-746
155	C79	+3554	-746
156	C80	+3654	-746
157	C81	+3754	-746
158	C82	+3854	-746

48x84点矩阵LCD控制/驱动

PCD8544

PAD	PAD NAME	x	y
159	C83	+3954	-746
160	R35	+4328	-738
161	R34	+4428	-738
162	R33	+4528	-738
163	R32	+4628	-738
164	R31	+4728	-738
165	R30	+4828	-738
166	R29	+4928	-738
167	R28	+5028	-738
168	R27	+5128	-738
169	R26	+5228	-738
170	R25	+5328	-738
171	R24	+5428	-738
172	dummy4	+5694	-738

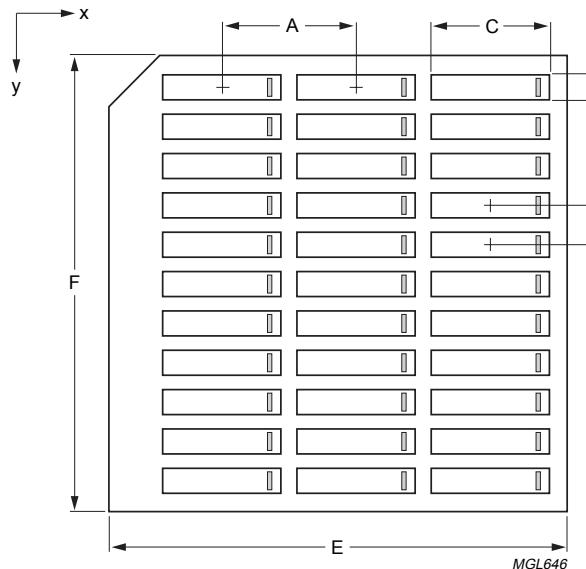
48x84点矩阵LCD控制/驱动

PCD8544

MGL634

图19 设备保护图

48x84点矩阵LCD控制/驱动

PCD8544**15 TRAY INFORMATION**

For the dimensions of x, y and A to F, see Table 8.

Fig.20 Tray details.

Table 8 Dimensions

DIM.	DESCRIPTION	VALUE
A	pocket pitch, in the x direction	14.82 mm
B	pocket pitch, in the y direction	4.39 mm
C	pocket width, in the x direction	13.27 mm
D	pocket width, in the y direction	2.8 mm
E	tray width, in the x direction	50.67 mm
F	tray width, in the y direction	50.67 mm
x	no. of pockets in the x direction	3
y	no. of pockets in the y direction	11

The orientation of the IC in a pocket is indicated by the position of the IC type name on the die surface with respect to the chamfer on the upper left corner of the tray. Refer to the bonding pad location diagram for the orientation and position of the type name on the die surface.

Fig.21 Tray alignment.

48x84点矩阵LCD控制/驱动

PCD8544**16 DEFINITIONS**

Data sheet status	
Objective specification	This data sheet contains target or goal specifications for product development.
Preliminary specification	This data sheet contains preliminary data; supplementary data may be published later.
Product specification	This data sheet contains final product specifications.
Limiting values	
Limiting values given are in accordance with the Absolute Maximum Rating System (IEC 134). Stress above one or more of the limiting values may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only and operation of the device at these or at any other conditions above those given in the Characteristics sections of the specification is not implied. Exposure to limiting values for extended periods may affect device reliability.	
Application information	
Where application information is given, it is advisory and does not form part of the specification.	

17 LIFE SUPPORT APPLICATIONS

These products are not designed for use in life support appliances, devices, or systems where malfunction of these products can reasonably be expected to result in personal injury. Philips customers using or selling these products for use in such applications do so at their own risk and agree to fully indemnify Philips for any damages resulting from such improper use or sale.

Philips Semiconductors – a worldwide company

Argentina: see South America

Australia: 34 Waterloo Road, NORTH RYDE, NSW 2113, Tel. +61 2 9805 4455, Fax. +61 2 9805 4466

Austria: Computerstr. 6, A-1101 WIEN, P.O. Box 213, Tel. +43 1 60 101 1248, Fax. +43 1 60 101 1210

Belarus: Hotel Minsk Business Center, Blvd. 3, r. 1211, Volodarski Str. 6, 220050 MINSK, Tel. +375 172 20 0733, Fax. +375 172 20 0773

Belgium: see The Netherlands

Brazil: see South America

Bulgaria: Philips Bulgaria Ltd., Energoproject, 15th floor, 51 James Bourchier Blvd., 1407 SOFIA, Tel. +359 2 68 9211, Fax. +359 2 68 9102

Canada: PHILIPS SEMICONDUCTORS/COMPONENTS, Tel. +1 800 234 7381, Fax. +1 800 943 0087

China/Hong Kong: 501 Hong Kong Industrial Technology Centre, 72 Tat Chee Avenue, Kowloon Tong, HONG KONG, Tel. +852 2319 7888, Fax. +852 2319 7700

Colombia: see South America

Czech Republic: see Austria

Denmark: Sydhavnsgade 23, 1780 COPENHAGEN V, Tel. +45 33 29 3333, Fax. +45 33 29 3905

Finland: Sinikalliontie 3, FIN-02630 ESPOO, Tel. +358 9 615 800, Fax. +358 9 6158 0920

France: 51 Rue Carnot, BP317, 92156 SURESNES Cedex, Tel. +33 1 4099 6161, Fax. +33 1 4099 6427

Germany: Hammerbrookstraße 69, D-20097 HAMBURG, Tel. +49 40 2353 60, Fax. +49 40 2353 6300

Hungary: see Austria

India: Philips INDIA Ltd, Band Box Building, 2nd floor, 254-D, Dr. Annie Besant Road, Worli, MUMBAI 400 025, Tel. +91 22 493 8541, Fax. +91 22 493 0966

Indonesia: PT Philips Development Corporation, Semiconductors Division, Gedung Philips, Jl. Buncit Raya Kav.99-100, JAKARTA 12510, Tel. +62 21 794 0040 ext. 2501, Fax. +62 21 794 0080

Ireland: Newstead, Clonskeagh, DUBLIN 14, Tel. +353 1 7640 000, Fax. +353 1 7640 200

Israel: RAPAC Electronics, 7 Kehilat Saloniki St, PO Box 18053, TEL AVIV 61180, Tel. +972 3 645 0444, Fax. +972 3 649 1007

Italy: PHILIPS SEMICONDUCTORS, Piazza IV Novembre 3, 20124 MILANO, Tel. +39 2 6752 2531, Fax. +39 2 6752 2557

Japan: Philips Bldg 13-37, Kohnan 2-chome, Minato-ku, TOKYO 108-8507, Tel. +81 3 3740 5130, Fax. +81 3 3740 5077

Korea: Philips House, 260-199 Itaewon-dong, Yongsan-ku, SEOUL, Tel. +82 2 709 1412, Fax. +82 2 709 1415

Malaysia: No. 76 Jalan Universiti, 46200 PETALING JAYA, SELANGOR, Tel. +60 3 750 5214, Fax. +60 3 757 4880

Mexico: 5900 Gateway East, Suite 200, EL PASO, TEXAS 79905, Tel. +9-5 800 234 7381, Fax +9-5 800 943 0087

Middle East: see Italy

Netherlands: Postbus 90050, 5600 PB EINDHOVEN, Bldg. VB, Tel. +31 40 27 82785, Fax. +31 40 27 88399

New Zealand: 2 Wagener Place, C.P.O. Box 1041, AUCKLAND, Tel. +64 9 849 4160, Fax. +64 9 849 7811

Norway: Box 1, Manglerud 0612, OSLO, Tel. +47 22 74 8000, Fax. +47 22 74 8341

Pakistan: see Singapore

Philippines: Philips Semiconductors Philippines Inc., 106 Valero St. Salcedo Village, P.O. Box 2108 MCC, MAKATI, Metro MANILA, Tel. +63 2 816 6380, Fax. +63 2 817 3474

Poland: Ul. Lukiska 10, PL 04-123 WARSZAWA, Tel. +48 22 612 2831, Fax. +48 22 612 2327

Portugal: see Spain

Romania: see Italy

Russia: Philips Russia, Ul. Usatcheva 35A, 119048 MOSCOW, Tel. +7 095 755 6918, Fax. +7 095 755 6919

Singapore: Lorong 1, Toa Payoh, SINGAPORE 319762, Tel. +65 350 2538, Fax. +65 251 6500

Slovakia: see Austria

Slovenia: see Italy

South Africa: S.A. PHILIPS Pty Ltd., 195-215 Main Road Martindale, 2092 JOHANNESBURG, P.O. Box 7430 Johannesburg 2000, Tel. +27 11 470 5911, Fax. +27 11 470 5494

South America: Al. Vicente Pinzon, 173, 6th floor, 04547-130 SÃO PAULO, SP, Brazil, Tel. +55 11 821 2333, Fax. +55 11 821 2382

Spain: Balmes 22, 08007 BARCELONA, Tel. +34 93 301 6312, Fax. +34 93 301 4107

Sweden: Kottbygatan 7, Akalla, S-16485 STOCKHOLM, Tel. +46 8 5985 2000, Fax. +46 8 5985 2745

Switzerland: Allmendstrasse 140, CH-8027 ZÜRICH, Tel. +41 1 488 2741 Fax. +41 1 488 3263

Taiwan: Philips Semiconductors, 6F, No. 96, Chien Kuo N. Rd., Sec. 1, TAIPEI, Taiwan Tel. +886 2 2134 2886, Fax. +886 2 2134 2874

Thailand: PHILIPS ELECTRONICS (THAILAND) Ltd., 209/2 Sanpanvuth-Bangna Road Prakanong, BANGKOK 10260, Tel. +66 2 745 4090, Fax. +66 2 398 0793

Turkey: Talatpasa Cad. No. 5, 80640 GÜLTEPE/İSTANBUL, Tel. +90 212 279 2770, Fax. +90 212 282 6707

Ukraine: PHILIPS UKRAINE, 4 Patrice Lumumba str., Building B, Floor 7, 252042 KIEV, Tel. +380 44 264 2776, Fax. +380 44 268 0461

United Kingdom: Philips Semiconductors Ltd., 276 Bath Road, Hayes, MIDDLESEX UB3 5BX, Tel. +44 181 730 5000, Fax. +44 181 754 8421

United States: 811 East Arques Avenue, SUNNYVALE, CA 94088-3409, Tel. +1 800 234 7381, Fax. +1 800 943 0087

Uruguay: see South America

Vietnam: see Singapore

Yugoslavia: PHILIPS, Trg N. Pasica 5/v, 11000 BEOGRAD, Tel. +381 11 62 5344, Fax. +381 11 63 5777

For all other countries apply to: Philips Semiconductors, International Marketing & Sales Communications, Building BE-p, P.O. Box 218, 5600 MD EINDHOVEN, The Netherlands, Fax. +31 40 27 24825

Internet: <http://www.semiconductors.philips.com>

SCA63

© Philips Electronics N.V. 1999

All rights are reserved. Reproduction in whole or in part is prohibited without the prior written consent of the copyright owner.

The information presented in this document does not form part of any quotation or contract, is believed to be accurate and reliable and may be changed without notice. No liability will be accepted by the publisher for any consequence of its use. Publication thereof does not convey nor imply any license under patent- or other industrial or intellectual property rights.

Printed in The Netherlands

465008/750/01/PP32

Date of release: 1999 Apr 12

Document order number: 9397 750 05024

Let's make things better.

Philips
Semiconductors



PHILIPS