

## SAA1064T I<sup>2</sup>C 四位 LED 驱动器

### 1. 概述

SAA1064 LED 驱动器是一个双极型集成电路，由能兼容 18V 电压的 PL 工艺制作。此电路可驱动 4 位带十进制小数点的 7 段 LED 显示器，通过两组数字复合实现。该驱动器内带有 I<sup>2</sup>C 总线的从接收接口，可以编程为 4 个不同的从地址 (SLAVE ADDRESSES)；一个上电复位标志 (POWER RESET)；16 个电流吸收的输出端口 (OUTPUTS)，并可由软件控制高达 21mA；两个公共阳极段驱动信号输出；一个片内复合振荡器；可选择静态、动态和空模式的控制位和一个段测试位。

### 2. 参数速查

参数	条件	符号	最小	典型	最大	单位
电源电压	V <sub>EE</sub> =0V	V <sub>CC</sub>	4.5	5	15	V
所有输出关闭时的电源电流	V <sub>CC</sub> =5V	I <sub>CC</sub> <sup>(1)</sup>	7	9.5	14	mA
总功耗	24 脚 DIL 封装 (SOT101B)	P <sub>tot</sub>	—	—	1000	mW
	24 脚 DIL SO (SOT137A)	P <sub>tot</sub>	—	—	500	mW
工作环境温度范围		T <sub>amb</sub>	-40	—	+85	°C

注释：正电流规定为常规输入设备方向的电流（吸收电流）。

### 3. 封装说明

SAA1064: 24 引脚 DIL; 带有内部散热器的塑料封装 (SOT101B); SOT101-1; 1996.8.30

SAA1064: 24 引脚小型塑封 (SO-24; SOT137A); SOT137-1; 1996.8.30

#### 引脚说明

符号	引脚	描述
ADR	1	I <sup>2</sup> C 总线从地址输入
C <sub>EXT</sub>	2	外部控制
P8-P1	3-10	段输出
MX1	11	公共端输出 1
V <sub>EE</sub>	12	接地
V <sub>CC</sub>	13	正电压
MX2	14	公共端输出 2
P9-P16	15-22	段输出
SDA	23	I <sup>2</sup> C 串行数据线
SCL	24	I <sup>2</sup> C 串行时钟线

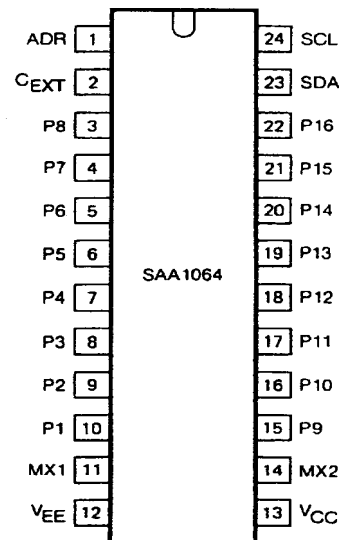


图 1 管脚图

方框图

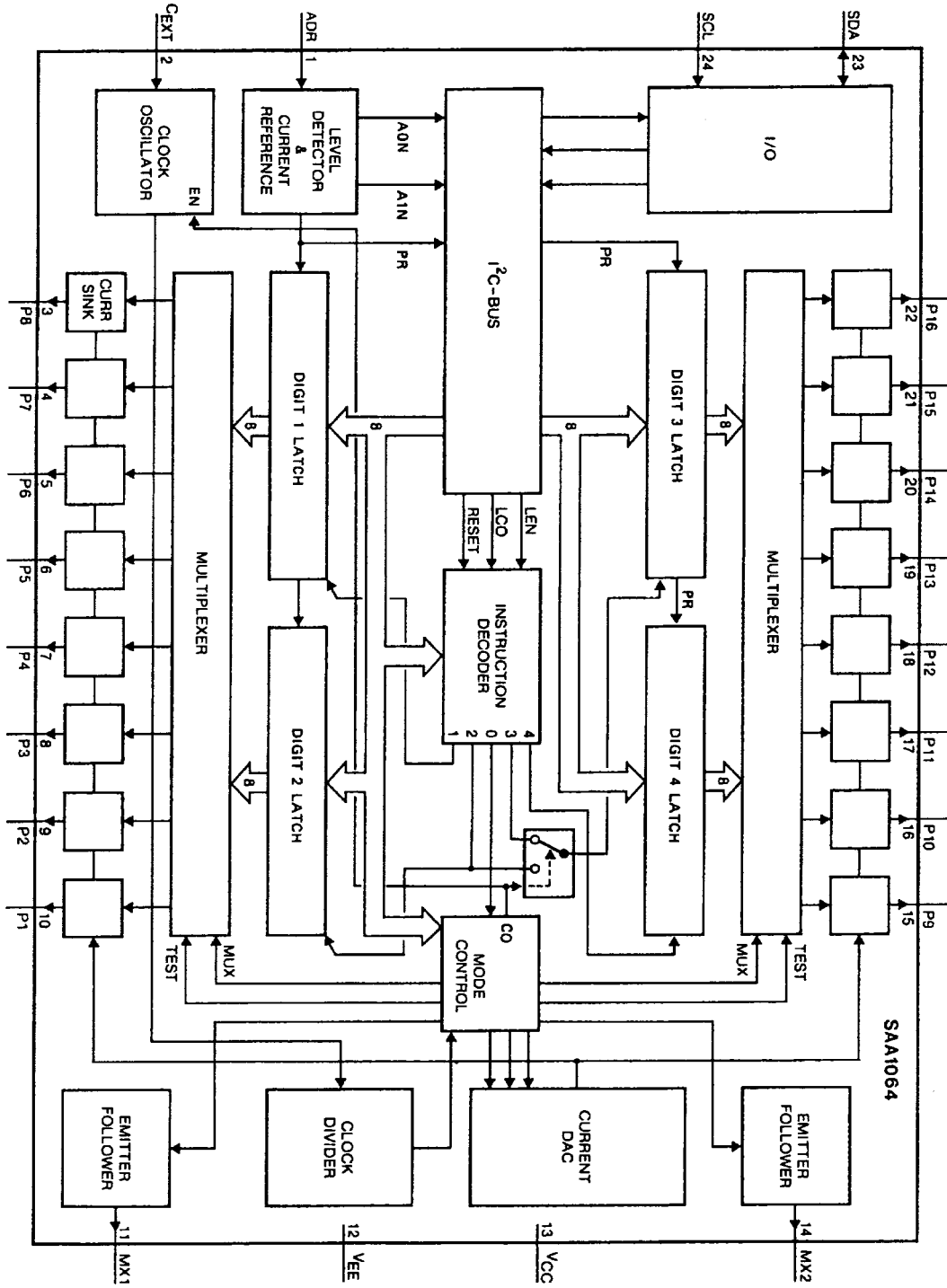
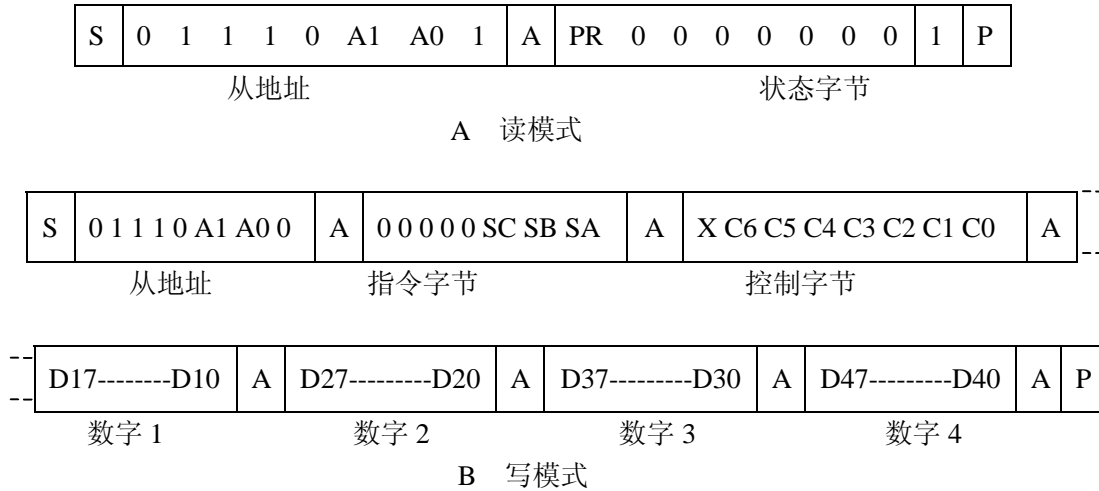


图 2 方框图

#### 4. 功能描述



S=开始条件  
 P=结束条件  
 A=应答  
 X=无效

A1, A2 =可编程地址位  
 SC SB SA =子地址位  
 C6 到 C0 =控制位  
 PR =电源复位标志

图 3 I<sup>2</sup>C 总线格式

#### 4.1 地址引脚 ADR

通过 ADR 与 V<sub>EE</sub>、3/8V<sub>cc</sub>、5/8V<sub>cc</sub> 和 V<sub>cc</sub> 中的任一端连接，可选择 4 种不同的从地址。其相应的有效地址值写时为：70H、72H、74H 和 76H，读时为：71H、73H、75H 和 77H。电路不能响应其它地址。

#### 4.2 状态字节

状态字节中只用到一个位。即上电复位 (POWER RESET) 标志位。逻辑“1”表示在最后一次被读出时，电源失灵。在完成读操作后，标志位设为逻辑“0”。

#### 4.3 子地址

SC 位、SB 位和 SA 位构成一个指针，用于装入控制字节和 4 个显示段码。其它字节贮存在寄存器的连续地址中。此特性被称为子地址自动增量 (AI)，主控器对其可快速初始化。

SC	SB	SA	子地址	功能
0	0	0	00	控制寄存器
0	0	1	01	数字位 1
0	1	0	02	数字位 2
0	1	1	03	数字位 3
1	0	0	04	数字位 4
1	0	1	05	保留，未使用
1	1	0	06	保留，未使用
1	1	1	07	保留，未使用

#### 4.4 控制位 (见图 4)

控制位 C0-C6 有以下功能：

- C0=0 静态模式，即连续显示数字位 1 和数字位 2。
- C0=1 动态模式，即变换显示数字位 1+3 和数字位 2+4。
- C1=0/1 数字位 1+3 为空/不空。
- C2=0/1 数字位 2+4 为空/不空。

C3=1 所有段输出打开以进行段测试。

C4=1 段输出电流加 3mA。

C5=1 段输出电流加 6mA。

C6=1 段输出电流加 12mA。

注释：电流由 C4, C5, C6 控制。

#### 4.5 数据

若相应数据位为逻辑“1”，则相应段开关打开。数据位 D17-D10 对应于数字位 1，D27-D20 对应于数字位 2，D37-D30 对应于数字位 3，D47-D40 对应于数字位 4。

高八位对应 P9-P16，低八位对应 P1-P8。数字位号码 1-4 对应于地址 (HEX) 1-4。

#### 4.6 SDA, SCL

SDA 和 SCL 的 I/O 口符合 I2C 总线规格说明。为了预防正电压脉冲的干扰，在这两个输入脚和  $V_{EE}$  之间接一个稳压二极管。这意味着正常线性电压不会超过 5.5V。数据将在相应的应答时钟脉冲上升沿时被锁存。

#### 4.7 上电复位

上电复位信号由内部产生，并将所有位清零，结果导致全空显示，且仅置位上电复位标志位。

#### 4.8 外部控制 (CEXT)

引脚 2 和地之间接一个电容，复合频率可被设置 (参见图 5)。静态显示时，此引脚接到  $V_{EE}$  或  $V_{CC}$  或处于悬浮状态，以关闭时钟。

#### 4.9 段输出

段驱动输出 P1-P16 是可控的电流吸收源。相应的数据位控制它们的开与关状态, C4、C5、C6 控制位调节它们的输出电流。

#### 4.10 公共端输出

在动态显示模式下，公共输出端 MX1 和 MX2 以时钟晶体的振荡频率交替切换。在静态模式下，MX1 处于打开状态。此输出由一个发射跟踪器组成，如果没有超过电路总功耗，即可用于驱动两个显示的公共正极。否则，应如图 5 所示 11 脚和 14 脚分别连接外部晶体管。

#### 4.11 额定值

依据绝对最大系统 (IEC 134) 得到的极限参数

参数	条件	符号	最小值	最大值	单位
电源电压 (13 脚)	$V_{EE} = 0V$	$V_{CC}$	-0.5	18	V
电源电流 (13 脚)		$I_{CC}$	-50	200	mA
总功耗					
24 脚 DIL (SOT101B)		$P_{tot}$		1000	mW
24 脚 SO (SO137A)		$P_{tot}$		500	mW
SDA, SCL 电压	$V_{EE} = 0V$	$V_{23, 24}$	-0.5	5.9	V
ADR-MX1 和 MX2-P16 电压	$V_{EE} = 0V$	$V_{1-11}, V_{14-22}$	-0.5	$V_{CC}+0.5$	V
所有引脚的输入输出电流	输出断开	$\pm I_{I/O}$	—	10	mA
工作环境温度范围		$T_{amb}$	-40	+85	°C
贮存温度范围		$T_{stg}$	-55	+150	°C

#### 4.12 热阻特性

24 脚 DIL	$R_{thj-a}$	35K/W
24 脚 SO (在陶瓷衬底上)	$R_{thj-a}$	75K/W
24 脚 SO (在印制电路上)	$R_{thj-a}$	105K/W

特性参数:  $V_{CC}=5V; T_{amb}=25^{\circ}C$ ; 电压以地为基准( $V_{EE}=0V$ ); 除非特别说明。

参数	条件	符号	最小值	类型	最大值	单位
<b>电源</b>						
电源电压		$V_{CC}$	4.5	5.0	15	V
电源电流	关闭所有输出 $V_{CC}=5V$	$I_{CC}$	7.0	9.5	14.0	mA
功耗	关闭所有输出	$P_d$	—	50	—	mW
<b>SDA,SCL (23、24脚)</b>						
输入电压		$V_{23,24}$	0	—	5.5	V
逻辑输出电压 LOW		$V_{IL(L)}$	—	—	1.5	V
逻辑输入电压 HIGH		$V_{IH(L)}$	3.0	—	—	V
输入电流 LOW	$V_{23,24} = V_{EE}$	$-I_{IL}$	—	—	10	uA
输入电流 HIGH	$V_{23,24} = V_{CC}$	$I_{IH}$	—	—	10	uA
<b>SDA</b>						
逻辑输出电压 LOW	$I_o=3mA$	$V_{OL(L)}$	—	—	0.4	V
输出吸收电流		$I_{SDA}$	3	—	—	mA
<b>地址输入 (1脚)</b>						
输入电压						
可编程地址位	A0=0, A1=0	V1	$V_{EE}$	—	$3/16 V_{CC}$	V
	A0=1, A1=0	V1	$5/16 V_{CC}$	$3/8 V_{CC}$	$7/16 V_{CC}$	V
	A0=0, A1=1	V1	$9/16 V_{CC}$	$5/8 V_{CC}$	$11/16 V_{CC}$	V
	A0=1, A1=1	V1	$13/16 V_{CC}$	—	$V_{CC}$	V
输入电流 LOW	$V1 = V_{EE}$	$-I_1$	—	—	10	uA
输入电流 HIGH	$V1 = V_{CC}$	$I_1$	—	—	10	uA
<b>外部控制 (C<sub>ext</sub>) 引脚 2</b>						
开关电平输入						
输入电压 LOW		$V_{IL}$	—	—	$V_{CC}-3.3$	V
输入电压 HIGH		$V_{IH}$	$V_{CC}-1.5$	—	—	V
输入电流	$V_2 = 2V$	$I_2$	-140	-160	-180	uA
	$V_2 = 4V$	$I_2$	140	160	180	uA
<b>段码输出 (P8-P1: 引脚 3-10; P9-P16: 引脚 15-22)</b>						
输出电压	$I_o = 15mA$	$V_o$	—	—	0.5	V
输出漏电流 HIGH	$V_o = V_{CC} = 15V$	$I_{LO}$	—	—	$\pm 10$	uA
输出电流低						
控制位 C4, C5, C6 全高	$V_{OL}=5V$	$I_{OL}$	17.85	21	25.2	mA
控制位 C4 为高		$I_o$	2.55	3.0	3.6	mA
控制位 C5 为高		$I_o$	5.1	6.0	7.2	mA
控制位 C6 为高		$I_o$	10.2	12.0	14.4	mA
<b>段输出电流精度</b>						
相关最大值		$\Delta I_o$	—	—	7.5	%
<b>公共端口 (引脚 11 和 14)</b>						
最大输出电压 (接通时)	$-I_{MPX}=50mA$	$V_{MPX}$	$V_{CC}-1.5$	—	—	V
最大输出电流 HIGH (接通时)	$V_{MPX}=2V$	$-I_{MPX}$	50	—	110	mA
最大输出电流 LOW (断开时)	$V_o=2V$	$+I_{MPX}$	50	70	110	uA
输出周期	$C_{EXT}=2.7nF$	$T_{MPX}$	5	—	10	ms
输出占空比			—	48.8	—	%

\*值被固定

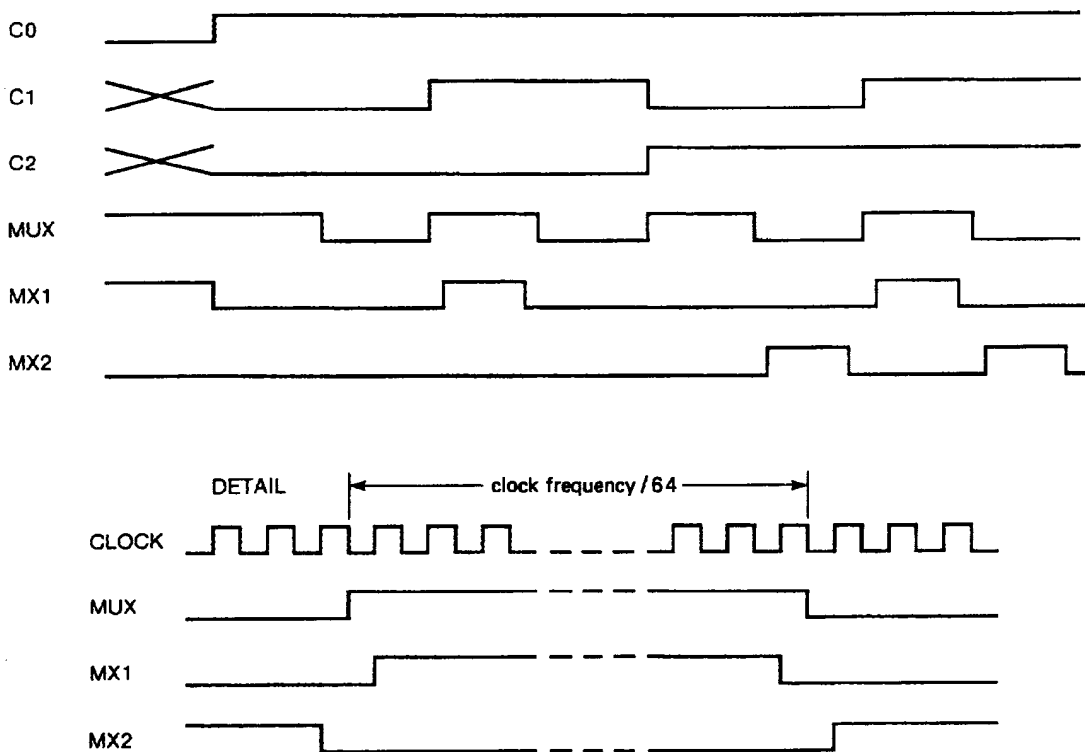


图 4 时序图

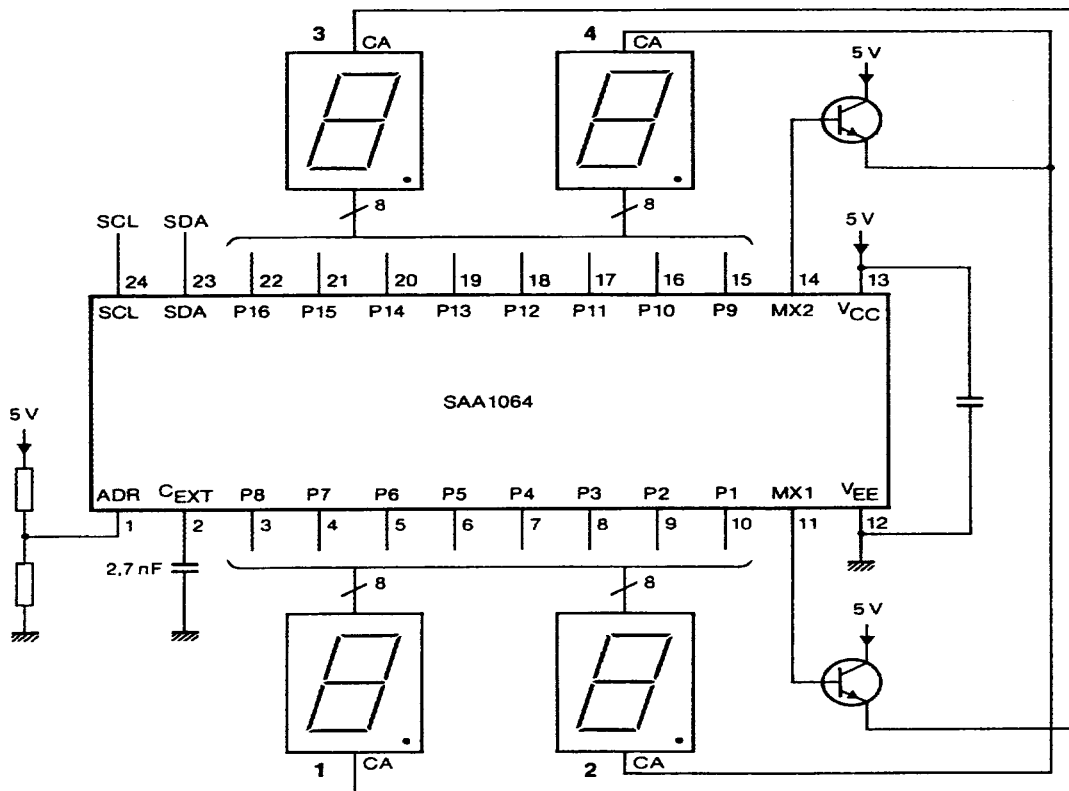


图 5 动态模式应用图

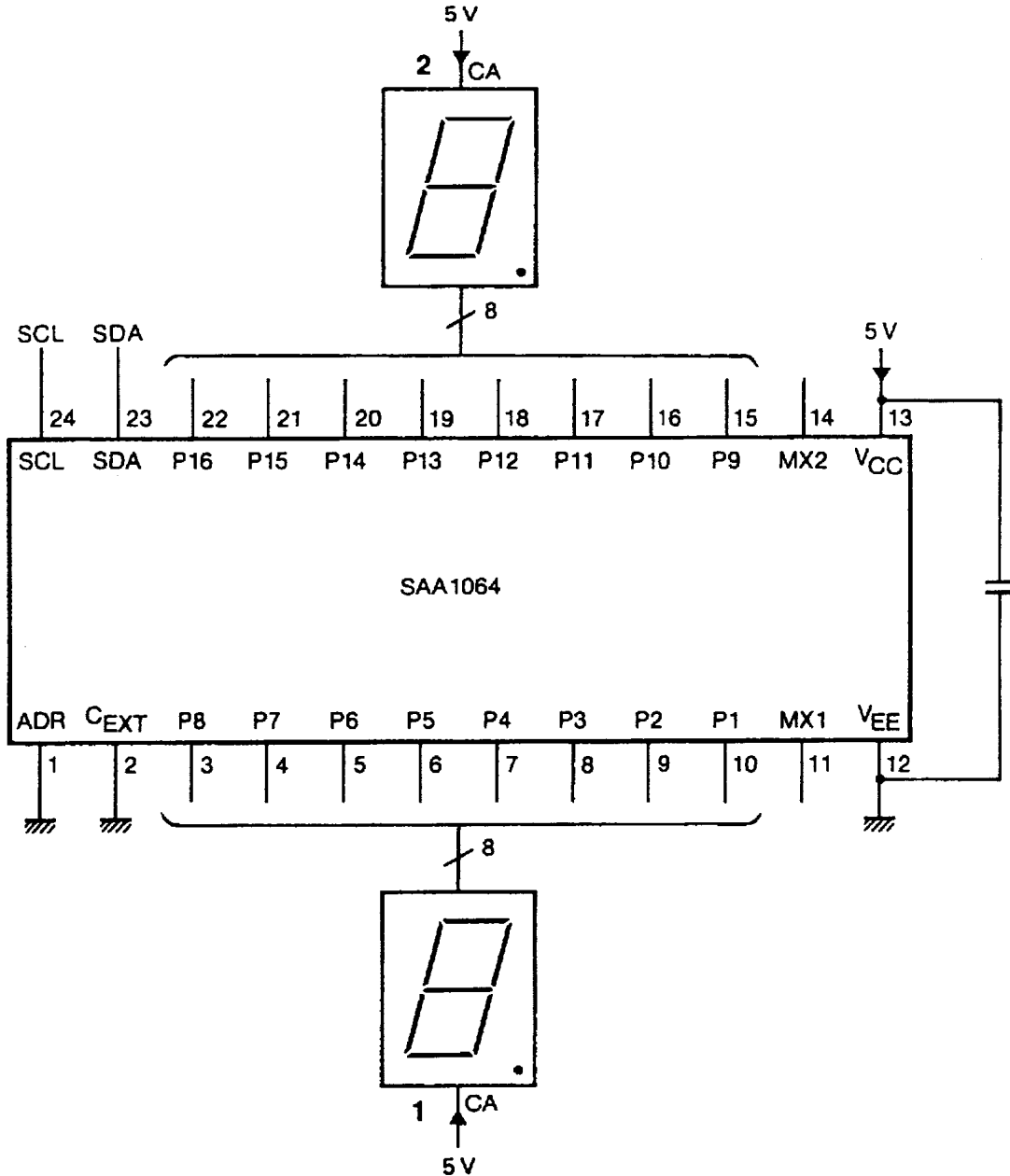


图6 静态模式应用图

### 功耗

SAA1064 电源最大功耗由以下部分组成：

1. 没有输出编程时的最大功耗（如图7实线所示）。
2. 编程每个输出的最大功耗。当所有段编程时（静态时，可编程的段最大为16段，动态时，可编程的段最大为32），功耗如图7虚线所示。当没有编程所有段时，其功耗值应按比例取最大值的一部分。
3. 可编程段驱动器的最大功耗如下所示： $P_{add} = V_o \times I_o \times N$ 。

这里： $P_{add}$  = 段驱动器附加功耗

$V_o$  = 低状态段驱动器的输出电压

$I_o$  = 可编程段的输出电流

$N$  = 在静态模式下可编程段的数量，或在动态模式下为可编程段数的一半。

任何条件下，都不能超过最大功耗值（SO封装为500mW，DIL封装为1000mW）。

例如： $V_{cc} = 5V$

$V_o=0.25V$

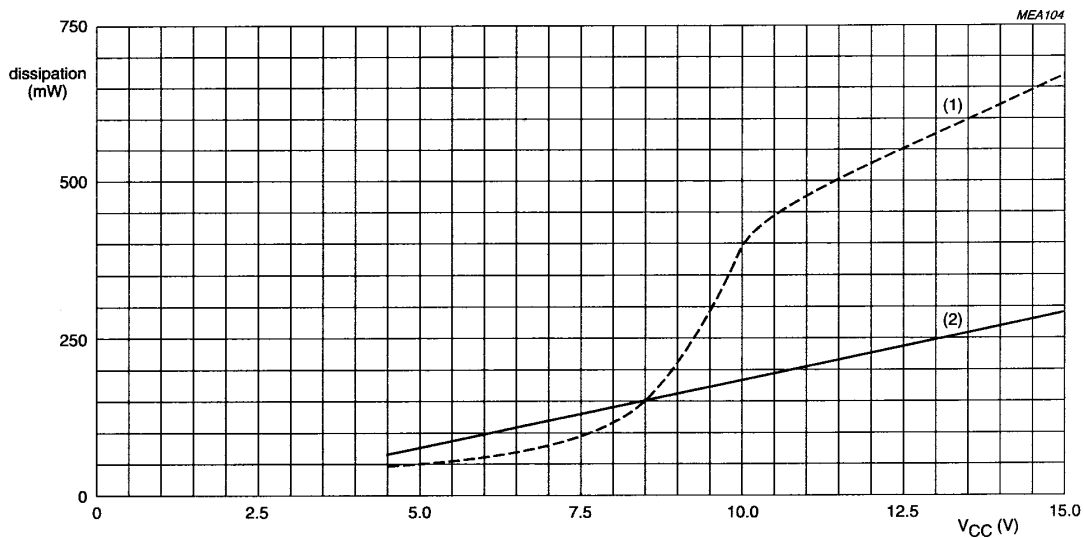
$I_o=12mA$

在动态模式下，24 个可编程段。

$P_{tot}=P_1+P_2+P_3$

$$=75mW+(50 \times 24/32)mW+(0.25 \times 0.012 \times 12)mW$$

$$=148.5mW$$



(1) 所有输出端被编程（没有段吸入电流）

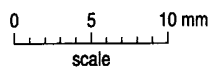
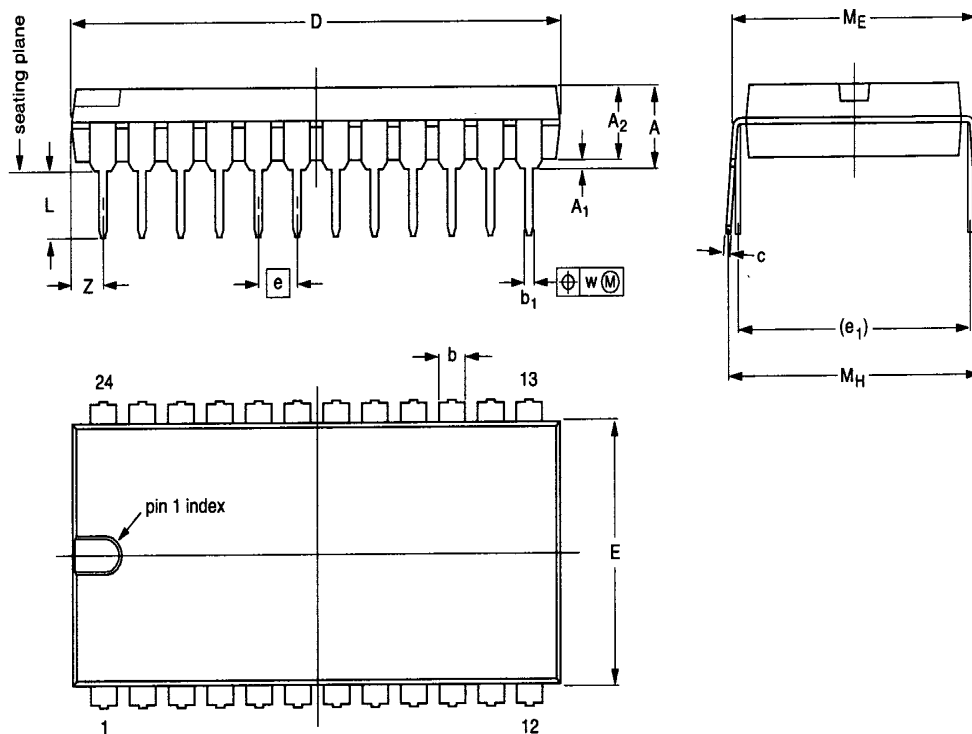
(2) 输出端没有被编程

图 7 SAA1064 功耗与电源电压曲线图



封装

DIP24: 双列直插封装, 24 脚 (600mil)



**DIMENSIONS (inch dimensions are derived from the original mm dimensions)**

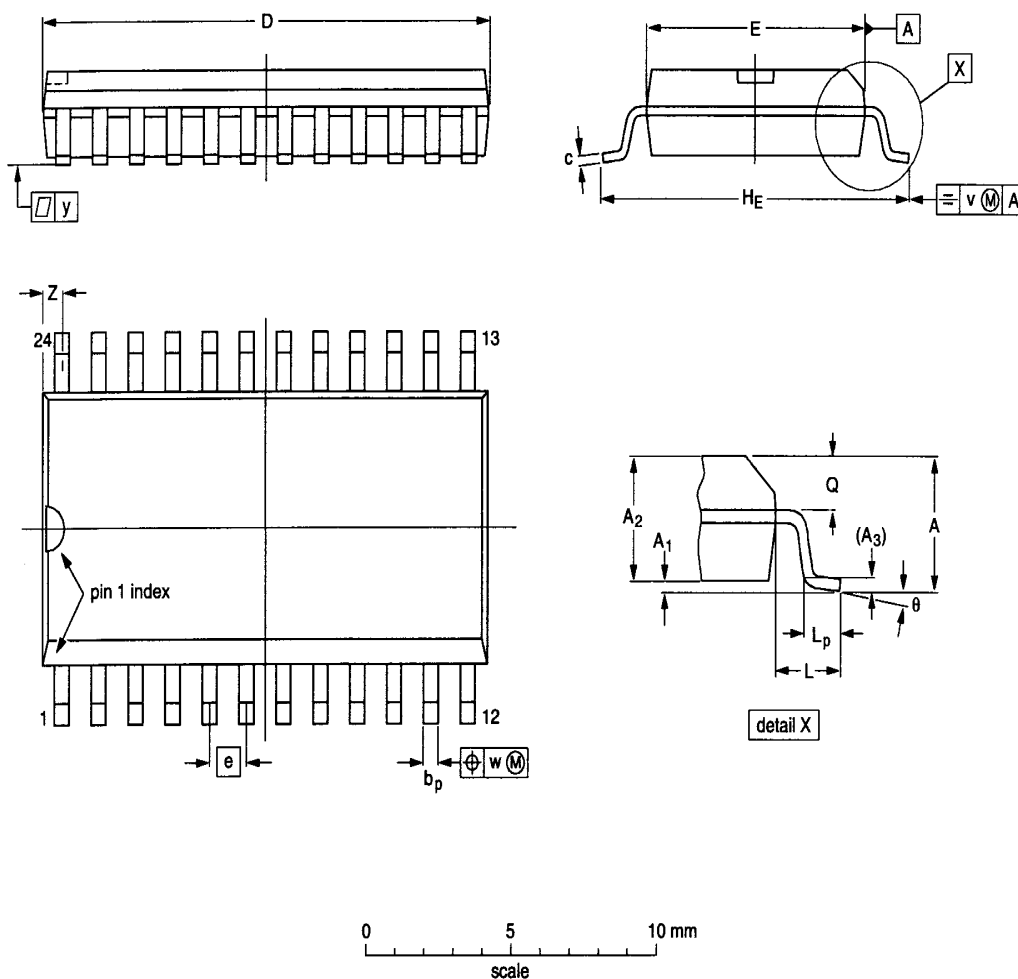
UNIT	A max.	A <sub>1</sub> min.	A <sub>2</sub> max.	b	b <sub>1</sub>	c	D <sup>(1)</sup>	E <sup>(1)</sup>	e	e <sub>1</sub>	L	M <sub>E</sub>	M <sub>H</sub>	w	Z <sup>(1)</sup> max.
mm	5.1	0.51	4.0	1.7 1.3	0.53 0.38	0.32 0.23	32.0 31.4	14.1 13.7	2.54	15.24	3.9 3.4	15.80 15.24	17.15 15.90	0.25	2.2
inches	0.20	0.020	0.16	0.066 0.051	0.021 0.015	0.013 0.009	1.26 1.24	0.56 0.54	0.10	0.60	0.15 0.13	0.62 0.60	0.68 0.63	0.01	0.087

**Note**

1. Plastic or metal protrusions of 0.25 mm maximum per side are not included.

OUTLINE VERSION	REFERENCES			EUROPEAN PROJECTION	ISSUE DATE
	IEC	JEDEC	EIAJ		
SOT101-1	051G02	MO-015AD			92-11-17 95-01-23

SO24: 小型塑封, 24 脚, 宽 7.5mm



**DIMENSIONS (inch dimensions are derived from the original mm dimensions)**

UNIT	A max.	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	b <sub>p</sub>	c	D <sup>(1)</sup>	E <sup>(1)</sup>	e	H <sub>E</sub>	L	L <sub>p</sub>	Q	v	w	y	Z <sup>(1)</sup>	θ
mm	2.65	0.30 0.10	2.45 2.25	0.25	0.49 0.36	0.32 0.23	15.6 15.2	7.6 7.4	1.27	10.65 10.00	1.4	1.1 0.4	1.1 1.0	0.25	0.25	0.1	0.9 0.4	8° 0°
inches	0.10	0.012 0.004	0.096 0.089	0.01	0.019 0.014	0.013 0.009	0.61 0.60	0.30 0.29	0.050	0.419 0.394	0.055	0.043 0.016	0.043 0.039	0.01	0.01	0.004	0.035 0.016	

**Note**

1. Plastic or metal protrusions of 0.15 mm maximum per side are not included.

OUTLINE VERSION	REFERENCES				EUROPEAN PROJECTION	ISSUE DATE
	IEC	JEDEC	EIAJ			
SOT137-1	075E05	MS-013AD				95-01-24 97-05-22

## 焊接

### 简介

没有一种理想的焊接方法对所有 IC 封装都合适。波峰焊常用在元件带有通孔和表面安装混合在一起的印制电路板上。然而，波峰焊并不适应于表面安装的 ICs，或高密度的印制电路板。这种情况下，应选用回流焊接。

本文仅对这一复杂技术作了简要的说明。《IC 封装数据手册》(订购代码为：9398 625 90011) 给出了更深入的说明。

### DIP

通过浸渍或波峰焊

最大允许焊接温度为 260°C；此温度下的焊接，与焊点接触时间不应超过 5 秒。连续焊接所需的焊接时间也不应超过 5 秒。

器件可安装在座槽上，但塑料表面的温度不应超过规定贮存的最大温度 (Tstg max)。如果印制电路板已预热，必须立即强制冷却。焊接温度应保持在允许范围内。

修整焊点：对封装脚所使用的低压焊烙铁 (低于 24V) 应低于座槽或不高于座槽 2mm。如果焊烙铁的温度低于 300°C，与焊点接触须达 10 秒。如果此温度在 300°C—400°C，焊接时间须达 5 秒。

### SO

回流焊接：

回流焊接技术适用于所有 SO 封装。

回流焊接需在印制电路板上使用焊接剂 (由良好的焊接物质、助熔剂和结合物组成的悬浮物质)，并在器件安装之前，通过屏幕打印、模块印制或加压注射分配方法实现。回流技术包含几种技术，例如，加热层的热传导。根据不同的加热方式，延长时间可在 50—300 秒之间变化。典型软熔温度范围为 215°C~250°C。

为了使粘合剂变干并蒸发掉结合物，有必要预热。预热时间：在 45°C 温度下，45 分钟。

波峰焊：

如果以下条件满足，波峰焊适用于所有的 SO 封装，：

- 采用双波焊接技术。
- 器件引脚的纵向应与焊接流向一致。
- 器件引脚应与焊接末端的取样一致。

在安装时并在焊接前，器件必须用粘合剂固定。粘合剂使用在显示打印、模块印制和注射分配上。在粘合剂愈合后，器件方可焊接。

最大允许焊接温度为 260°C，管脚最长焊接时间为 10 秒。如果温度降低到低于 150°C，焊接时间应在 6 秒内。典型的焊接时间在 250°C 时为 4 秒。

修整焊点：可通过一次焊接两个斜对的引脚末端来固定器件。在引脚的扁平部分仅能使用低压焊烙铁 (低于 24V)。在到达 300°C 时，接触时间必须限制在 10 秒以内。若使用专业工具，在 270°C 至 320°C 温度下，所有其它引脚只需 2 至 5 秒一步操作即可完成。