

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 I<sup>2</sup>L 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

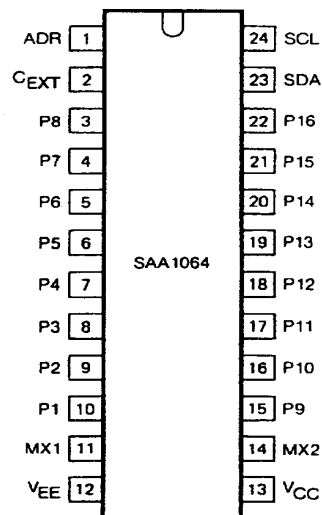


图 1 管脚图

方框图

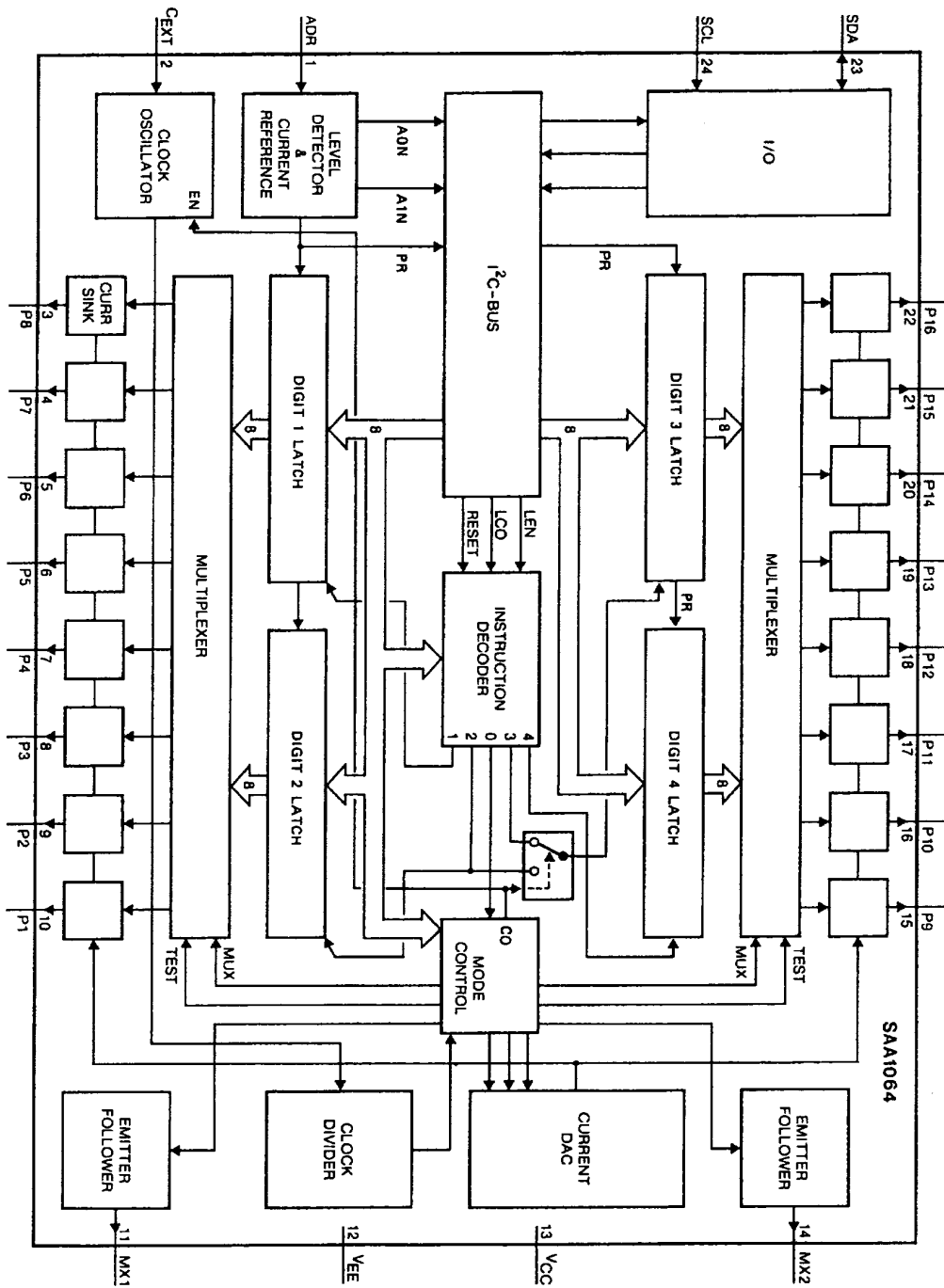
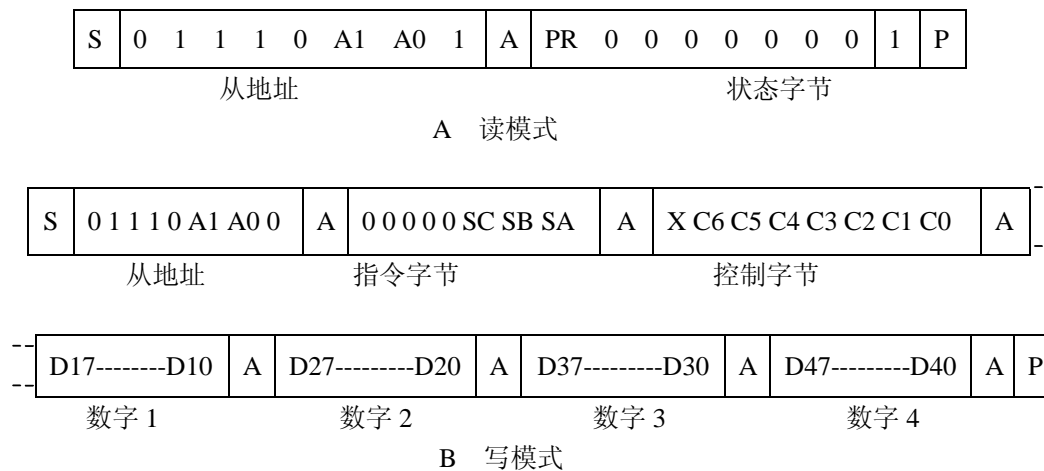


图 2 方框图

#### 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  $V_{EE}$ 、 $3/8V_{CC}$ 、 $5/8V_{CC}$  和  $V_{CC}$  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	—	mV
<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 (<math>C_{ext}</math>) 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

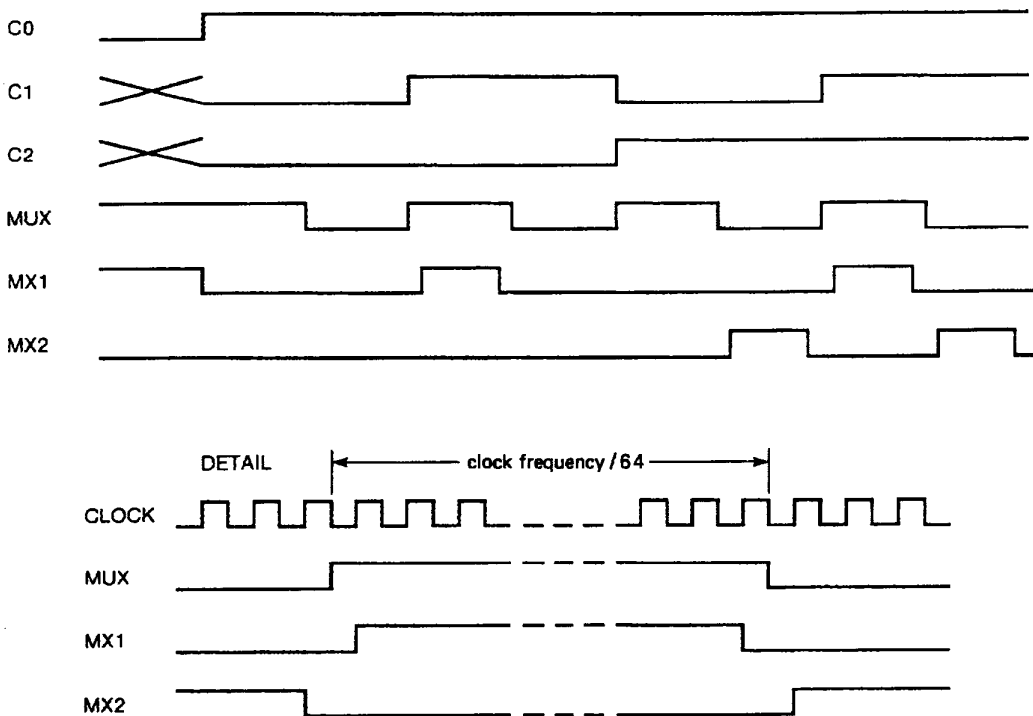


图4 时序图

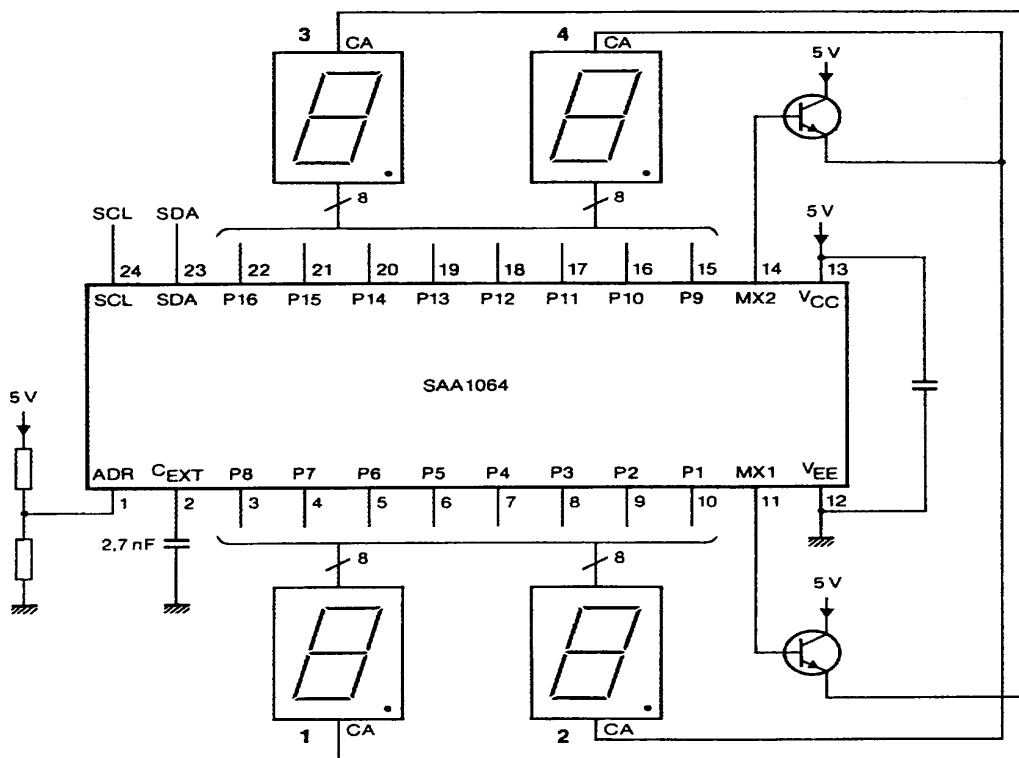


图5 动态模式应用图

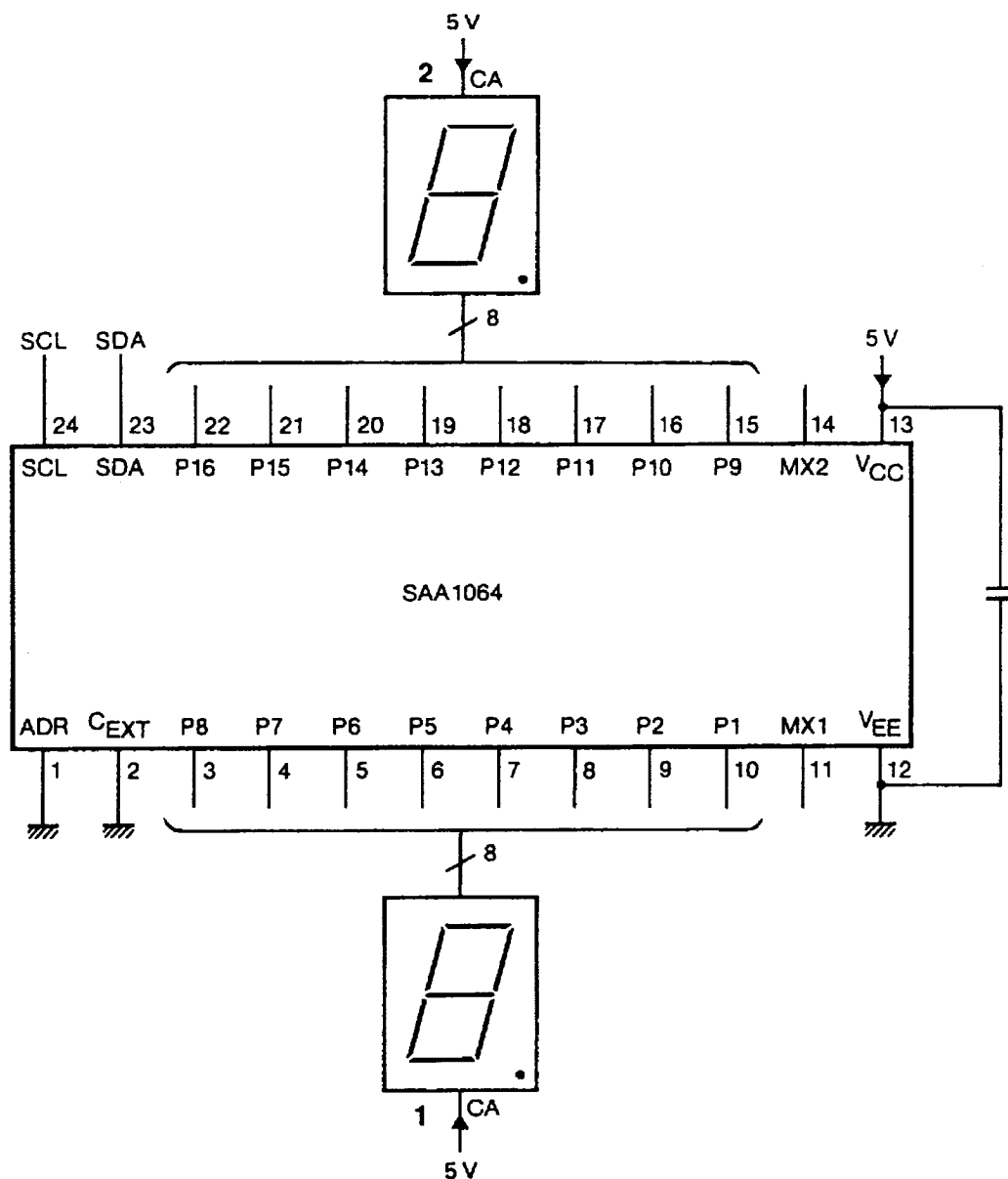


图6 静态模式应用图

### 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 500 mW, DIL 封装为 1000mW)。

例如:  $V_{cc}=5V$

$V_o=0.25V$

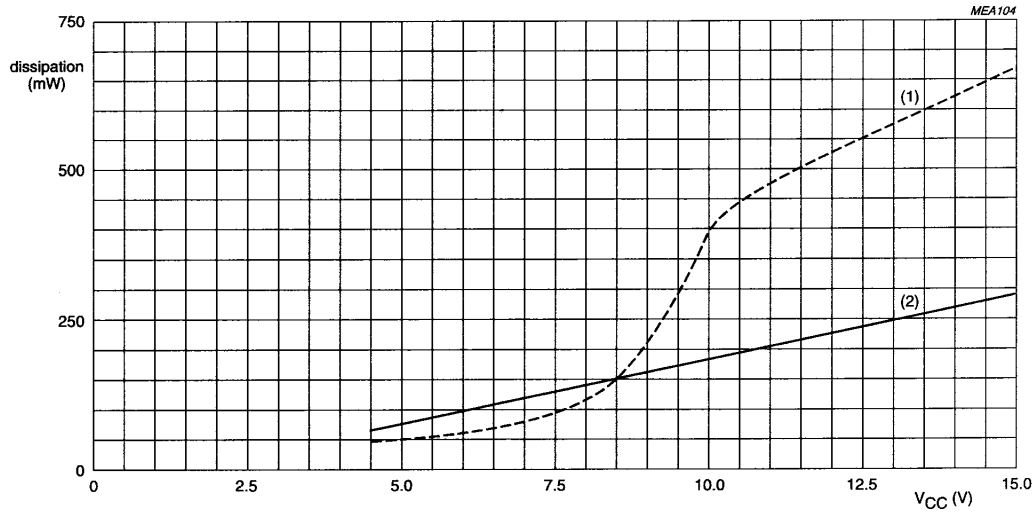
$I_o=12mA$

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）

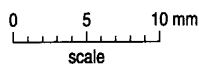
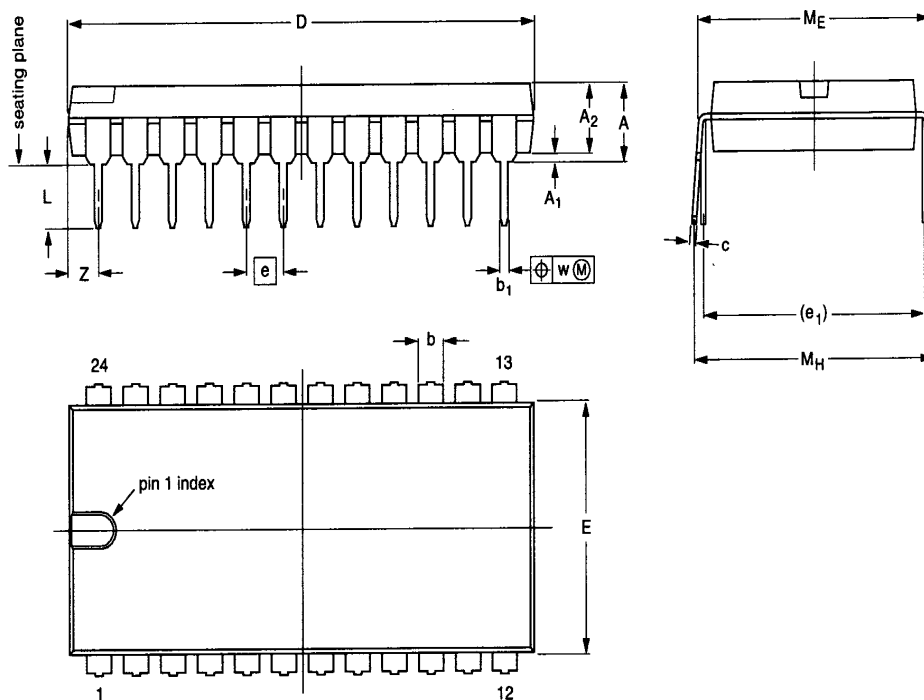
(2) 输出端没有被编程

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)

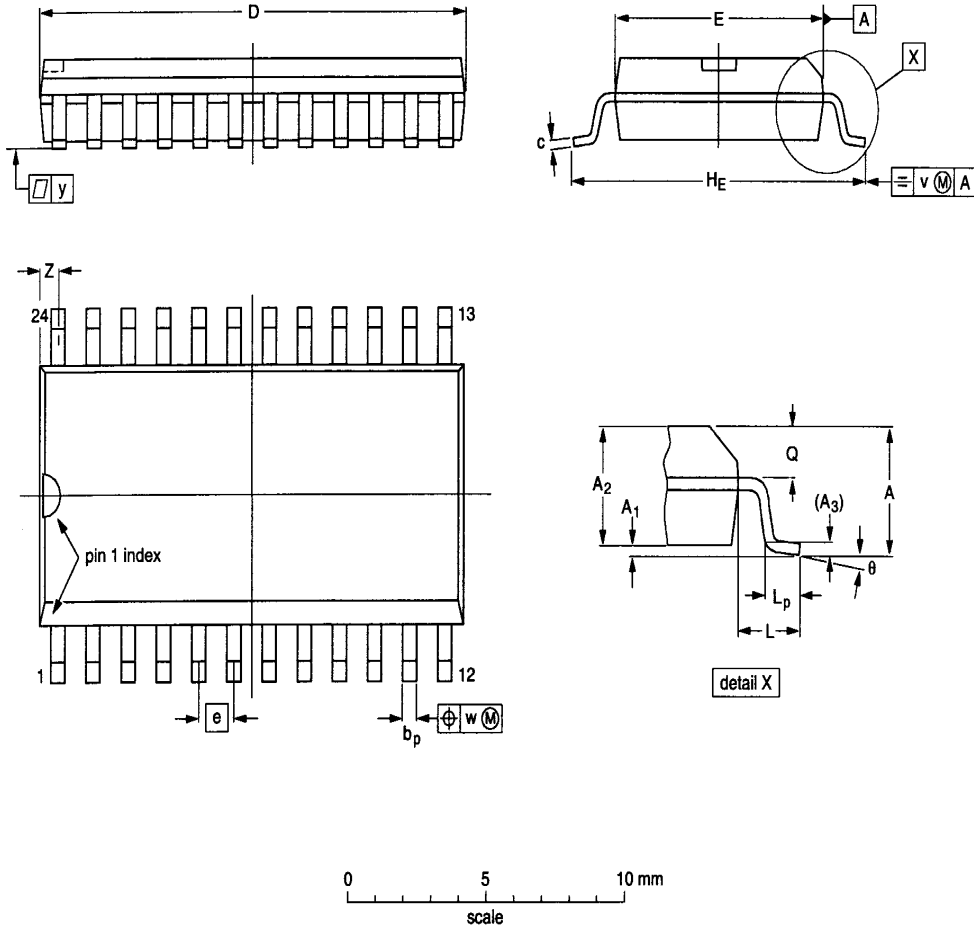
UNIT	A max.	A <sub>1</sub> min.	A <sub>2</sub> max.	b	b <sub>1</sub>	c	D <sup>(1)</sup>	E <sup>(1)</sup>	e	e <sub>1</sub>	L	M <sub>E</sub>	M <sub>H</sub>	w	Z <sup>(1)</sup> max.
mm	5.1	0.51	4.0	1.7 1.3	0.53 0.38	0.32 0.23	32.0 31.4	14.1 13.7	2.54	15.24	3.9 3.4	15.80 15.24	17.15 15.90	0.25	2.2
inches	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