

I. Обзор

TM1639 - это светодиодный индикатор управления светодиодами (LED) с интерфейсом сканирования клавиатуры. Он объединяет цифровой интерфейс MCU, защелку данных, светодиодный драйвер, сканирование клавиатуры и другие схемы. Этот продукт обладает надежным качеством, хорошей стабильностью и сильной антиинтерференционной способностью. В основном применимы к бытовой технике и оборудованию (интеллектуальные водонагреватели, микроволновые печи, стиральные машины, кондиционеры, индукционные плиты), телеприставки, электронные весы, интеллектуальные счетчики и другие цифровые или светодиодные дисплеи.

Во-вторых, характеристическое описание

- Принять CMOS-процесс
- Режим отображения 8 сегментов × 8 бит
- Сканирование ключей (4 × 2 бит)
- Схема регулировки яркости (8-ступенчатый регулируемый рабочий цикл)
- Последовательный интерфейс (CLK, STB, DIO)
- Режим колебаний: RC-колебание
- Встроенная схема сброса питания
- Форма пакета: SOP24, SDIP24

В-третьих, определение контактов:

GRID4	1	24	GRID5
GRID3	2	23	GRID6
GND	3	22	GND
GRID2	4	21	GRID7
GRID1	5	20	GRID8
DIO	6	19	SEG12
CLK	7	18	SEG11
STB	8	17	SEG10
K0	9	16	SEG9
K1	10	15	KS4/SEG4
VDD	11	14	KS3/SEG3
SEG1/KS1	12	13	KS2/SEG2

TM1639
(TOP VIEW)

四、管脚功能说明：

符号	管脚名称	管脚号	说明
DIO	Выход данных	6	Последовательные данные переднему фронту входного тактового сигнала, от младшего бита. Последовательные данные выводятся на фронте падающих часов, начиная с младшего разряда. Н трубы выход с открытим стоком, когда выходной
CLK	вход Clock	7	Последовательные данные считаются по нарастающему фронту, и данные выводятся на задний фронт.
STB	Вход для выбора микросхемы	8	Инициализация заднего фронта последовательного интерфейса, затем ожидает, чтобы получить инструкции. STB низка после первого байта в качестве команды, когда инструкция обработки, текущий процесс завершается другой. Когда STB высок, CLK игнорируется.
K0~K1	Входной сигнал ключевого сканирования	9~10	Данные, вводимые на этот вывод, фиксируются после окончания периода отображения
SGE1/KS1~SEG4/KS4	输出(段)	12~15	Сегментный выход (также используется в качестве выходного сигнала сканирования), P открытый выход стока
GRID1~GRID8	输出(位)	1~5 20~24	Бит-выход, N открытый сливной выход
SEG9 ~SEG12	输出(段)	16~19	Сегментный выход, P открытый сливной выход
VDD	逻辑电源	11	Подключите источник питания
GND	逻辑地	3、22	接系统地

▲ Примечание. Когда выходные данные DIO являются выходным выходом с открытим каналом N-канала, при чтении ключа требуется внешний нагрузочный резистор 1K-10K. Компания рекомендует 10K подтягивающие резисторы. DIO контролирует действие N-трубки на заднем фронте часов. В это время показание нестабильно и стабильно до нарастающего фронта часов.

V. Инструкции:

Первый байт, введенный DIO после падения фронта STB, используется в качестве инструкции. После декодирования, возьмите самую высокую B7, B6 два бита, чтобы различать разные инструкции.

B7	B6	инструкция
0	1	Настройки команды данных
1	0	Настройки команды управления дисплеем
1	1	Настройки команды адреса

Если значение STB установлено во время команды или передачи данных, инициируется последовательная связь, и передаваемая команда или данные недействительны (ранее переданная команда или данные остаются действительными).

5. 1 Настройки команды данных

Эта инструкция используется для установки записи и чтения данных. Биты 01 и 11 не могут быть установлены в битах B1 и B0.

MSB		LSB						功能	说明
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
0	1	Несвязанные элементы заполнить 0				0	0	Настройки режима чтения и записи данных	Запись данных в регистр для отображения
0	1					1	0		Данные чтения сканирование клавиатуры
0	1				0			Настройка режима увеличения адреса	Автоматическое увеличение адреса
0	1				1				Фиксированный адрес
0	1				0			Настройки тестового режима (внутреннее использование)	Нормальный режим
0	1				1				Режим тестирования

5. 2 Настройка команды адреса

MSB		LSB						Адрес дисплея
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
1	1	Несвязанные элементы заполнить 0		0	0	0	0	00H
1	1			0	0	0	1	01H
1	1			0	0	1	0	02H
1	1			0	0	1	1	03H
1	1			0	1	0	0	04H
1	1			0	1	0	1	05H
1	1			0	1	1	0	06H
1	1			0	1	1	1	07H
1	1			1	0	0	0	08H
1	1			1	0	0	1	09H
1	1			1	0	1	0	0AH
1	1			1	0	1	1	0BH
1	1			1	1	0	0	0CH
1	1			1	1	0	1	0DH
1	1			1	1	1	0	0EH
1	1			1	1	1	1	0FH

Эта команда используется для установки адреса регистра дисплея.

Если адрес установлен на 10H или выше, данные игнорируются до тех пор, пока не будет установлен эффективный адрес. При включении питания по умолчанию по умолчанию установлено значение 00H.

5. 3 Управление дисплеем

MSB

LSB

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	功能	说明
1	0	无关项，填 0			0	0	0	Настройка уровня яркости	Установите ширину импульса на 1/16
1	0				0	0	1		设置脉冲宽度为 2/16
1	0				0	1	0		设置脉冲宽度为 4/16
1	0				0	1	1		设置脉冲宽度为 10/16
1	0				1	0	0		设置脉冲宽度为 11/16
1	0				1	0	1		设置脉冲宽度为 12/16
1	0				1	1	0		设置脉冲宽度为 13/16
1	0				1	1	1		设置脉冲宽度为 14/16
1	0			0				Настройки переключателя дисплея	Отключить отображение
1	0			1					Включить дисплей

Шесть, адрес регистрационного регистра:

Этот регистр хранит данные, переданные с внешнего устройства, на TM1639 через последовательный интерфейс. Адрес состоит из 16 байт от 00H до 0FH, соответствующих светодиодным индикаторам, подключенными к выводам SEG и GRID чипа соответственно.

При записи данных светодиодного дисплея используйте от нижнего до верхнего бита байта данных от нижнего до верхнего бита байта данных.

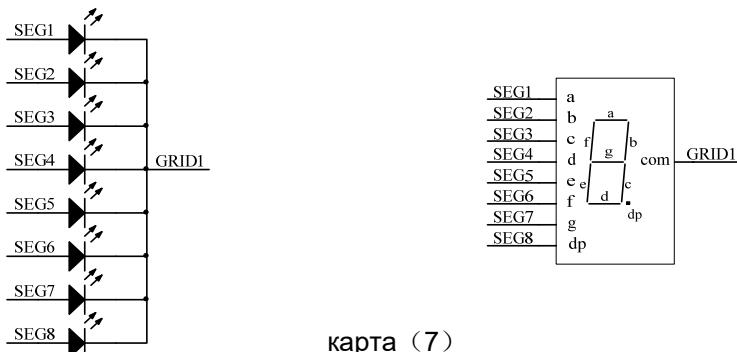
SEG1	SEG2	SEG3	SEG4	X	X	X	X	SEG9	SEG10	SEG11	SEG12	X	X	X	X	
xxHL(нижняя четверка)				xxHU(高四位)				xxHL(低四位)				xxHU (高四位)				
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	
00HL				00HU				01HL				01HU				GRID1
02HL				02HU				03HL				03HU				GRID2
04HL				04HU				05HL				05HU				GRID3
06HL				06HU				07HL				07HU				GRID4
08HL				08HU				09HL				09HU				GRID5
0AHL				0AHU				0BHL				0BHU				GRID6
0CHL				0CHU				0DHL				0DHU				GRID7
0EHL				0EHU				0FHL				0FHU				GRID8

图 (2)

▲ Примечание. Внутреннее значение отображения регистра отображения чипа может быть случайным и неопределенным в момент включения питания. В это время клиент отправляет команду открытого экрана, и могут отображаться искаженные символы. Поэтому мы рекомендуем, чтобы клиент выполнял операцию включения питания в регистры дисплея, то есть записывал данные 0x00 во все 16-разрядные адреса памяти (00H-0FH) после включения питания.

七、显示

1. Привод общего катода LED:



На рисунке 7 показана общая схема подключения цифровых ламп к катоду, если цифровому дисплею «0» требуется только адрес 00H (GRID1) от низкого старта для записи данных 0x3F, а затем 00H, соответствующий каждому SEG1-SEG8 Данные приведены в таблице ниже.

SEG8	SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	
0	0	1	1	1	1	1	1	GRID1 (00H)
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	

2. Привод цифровой трубки общего анода:



图 (8)

На фиг.8 показана схема подключения цифровой общей анодной трубки, так что цифровой дисплей, если «0», то необходимо, чтобы блок-адрес 00H (GRID1), 02H (GRID2), 04H (GRID3), 06H (GRID4), 08H (GRID5), 0AH (GRID6), которые соответственно пишут 01H данных, оставшийся адрес 0CH (GRID7), 0EH (GRID8) все пишут блок данных 00H. Каждый данные SEG1-SEG8, соответствующие приведенной ниже таблице.

SEG8	SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	
0	0	0	0	0	0	0	1	GRID1 (00H)
0	0	0	0	0	0	0	1	GRID2 (02H)
0	0	0	0	0	0	0	1	GRID3 (04H)
0	0	0	0	0	0	0	1	GRID4 (06H)
0	0	0	0	0	0	0	1	GRID5 (08H)

0	0	0	0	0	0	0	1	GRID6 (0AH)
0	0	0	0	0	0	0	0	GRID7 (0CH)
0	0	0	0	0	0	0	0	GRID8 (0EH)
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	

▲注意： Независимо от того или светодиода с общим катодом приводов водителя общего анода светодиод, светодиод может получить доступ только к контактному аноду SEG, катод светодиода, подключенному к GRID только, а не наоборот.

八、 Ключевое сканирование и повторное использование ключей:

Ключевая матрица сканирования составляет 4×2 бит, как показано на рисунке (3):

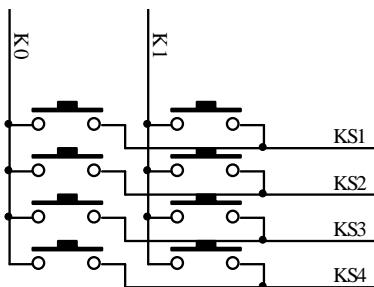


图 (3)

Адрес хранилища данных сканирования ключей показан на рисунке 4. После того, как первая команда считывания выдана,читываются данные байта данных BYTE1-BYTE2. Данные считывания выводятся из младшего бита. Когда нажаты клавиши, соответствующие контактам K и KS микросхемы, Бит бит в соответствующем байте равен 1.

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	
X	X	K1	K0	X	X	K1	K0	
KS1				KS2				BYTE1
KS3				KS4				BYTE2

图 (4)

▲注意： 1、TM1639最多可以读2个字节，不允许读。

2. Чтение байтов данных может быть прочитано только из BYTE1-BYTE2 по порядку, а не по байтам. Например, когда нажаты клавиши K1 и KS4 на аппаратном обеспечении, когда вы хотите прочитать данные ключа, вы должны прочитать 6-й бит второго байта для чтения данных, когда K1 и KS4, K0 При одновременном нажатии двух клавиш с KS4 биты B6 и B7 данных, считанные BYTE2, равны 1.

3. комбинация клавиш может быть только одной и той же KS, разные K-штырьки могут быть объединены, те же K и разные контакты KS не могут использоваться как комбинация клавиш.

Кнопки сканирования клавиш и комбинации:

(1) Ключевое сканирование: проверка ключа выполняется автоматически с помощью TM1639 без пользовательского контроля. Пользователю нужно только прочитать значение ключа в соответствии с синхронизацией. Для завершения сканирования ключа требуется цикл отображения, цикл отображения требует около $T = 4.7\text{ms}$, в 4.7ms нажата две разные клавиши, значение ключа, которое читается дважды, - это первое нажатие клавиши Значение ключа.

(2) Комбинированные ключи

Проблема с составной кнопкой является ненормальной: SEG1 / KS1-SEG8 / KS8 мультиплексируется с проверкой кнопки. В качестве примера возьмем рисунок (12), для отображения нужен индикатор D1, D2 Off, SEG1 должен быть «0», а SEG2 - «1.». Если одновременно нажать S1, S2, это эквивалентно SEG1, а SEG2 закорочен, и оба D1 и D2 будут гореть.

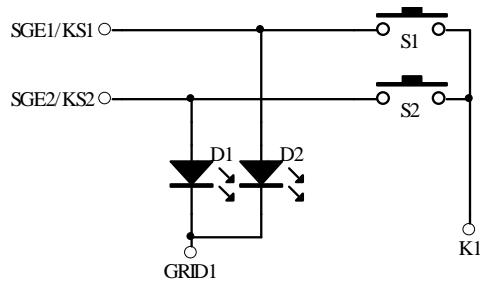


图 (12)

Решение:

1. На аппаратном обеспечении ключи, которые необходимо нажать одновременно, можно установить на разных линиях K, как показано на рисунке (13).

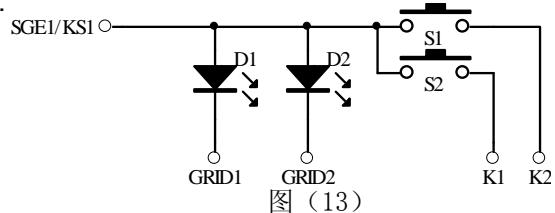


图 (13)

2. Последовательно диод показан в (14).

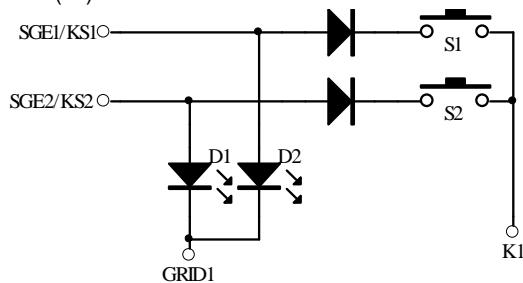
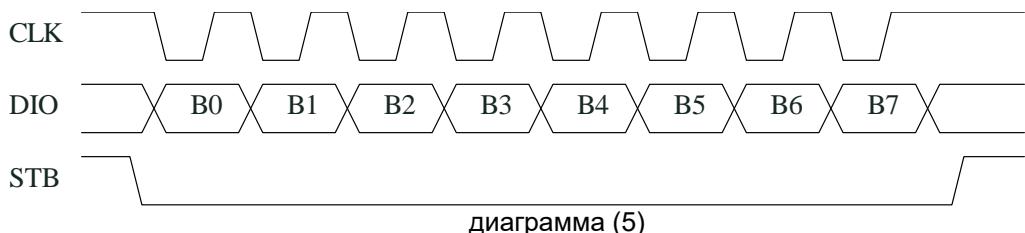


图 (14)

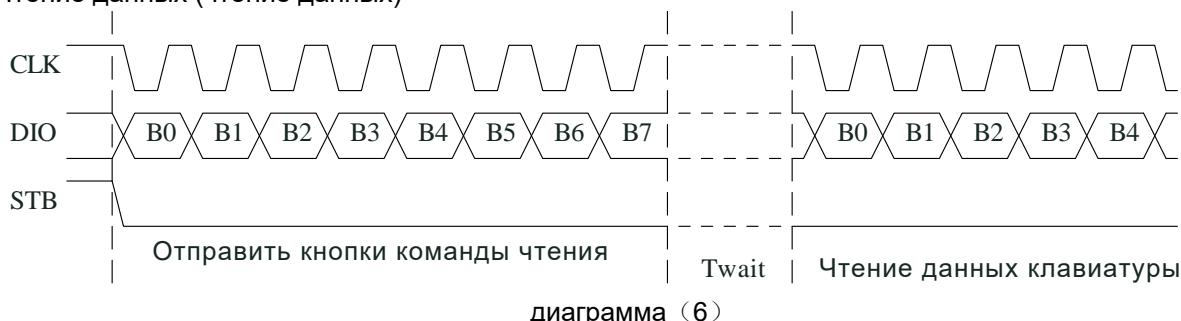
▲Примечание: Рекомендуется использовать один и тот же ключ, что и разные составные ключи K KS.

Девять, формат последовательной передачи данных:

Чтение и прием BIT работает по нарастающему фронту часов.
Получение данных (запись данных)



Чтение данных (чтение данных)



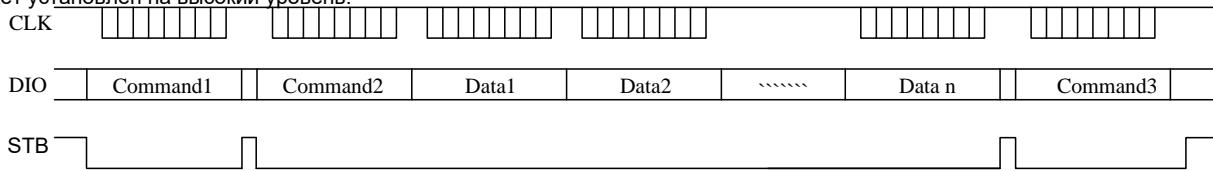
▲Примечание: 1. При чтении данных необходимо подождать между установкой команды с 8-го нарастающего фронта последовательных часов CLK и считыванием данных с падающего фронта CLK. Подождите время Twait (минимум 2 мкс). См. Конкретные параметры Таблица характеристик времени

十、 Применение передачи последовательных данных:

(1) Режим увеличения адреса

Используя режим автоматического увеличения адреса, установка адреса фактически устанавливает начальный адрес передаваемого потока данных. Стартовое командное слово отправляется.

«STB» не должен быть высоким, чтобы следить за данными передачи, до 16BYTE, после того, как передача данных будет завершена, STB будет установлен на высокий уровень.



Command1: Установить команду данных

Command2: Установить отображаемый адрес

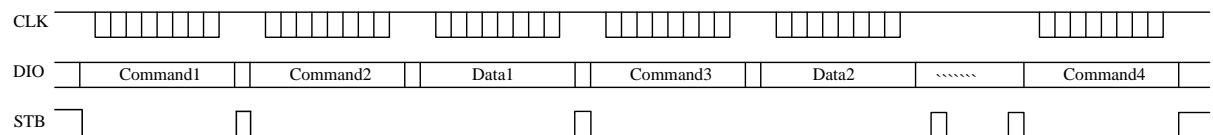
Data1~n: Передача отображаемых данных в

Command3 Адрес и следующий адрес (до16bytes)

Command3: Команда управления отображением

(2) 固定地址模式

Используя режим фиксированного адреса, установка адреса фактически устанавливает адрес, в котором хранятся данные 1BYTE, которые должны быть переданы. После того, как адрес отправлен, «STB» не нужно устанавливать высоко, за которым следует передача данных 1BYTE, а «STB» устанавливается высоко после завершения передачи данных. Затем переустановите адрес, где должны быть сохранены данные. До 16BYTE-данных передается и «STB» устанавливается на высокий уровень.



Command 1: настройка команд данных

Command 2: Установить отображаемый адрес 1

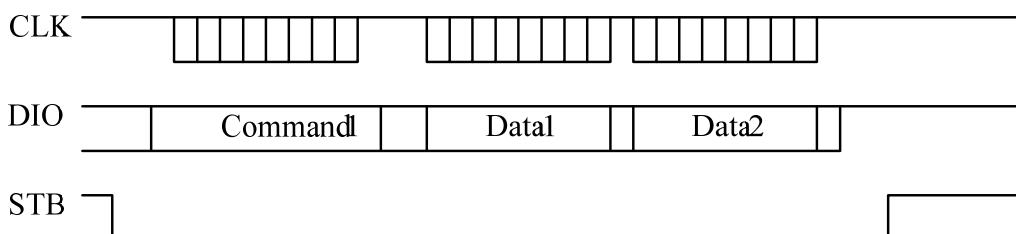
Data 1: передача данных отображения 1 в Command 3 Address

Command 3: установка отображаемого адреса 2

Data 2: Передача данных отображения 2 в

Command 4 Address Command4: Команды управления отображением

(3) Время считывания кнопки

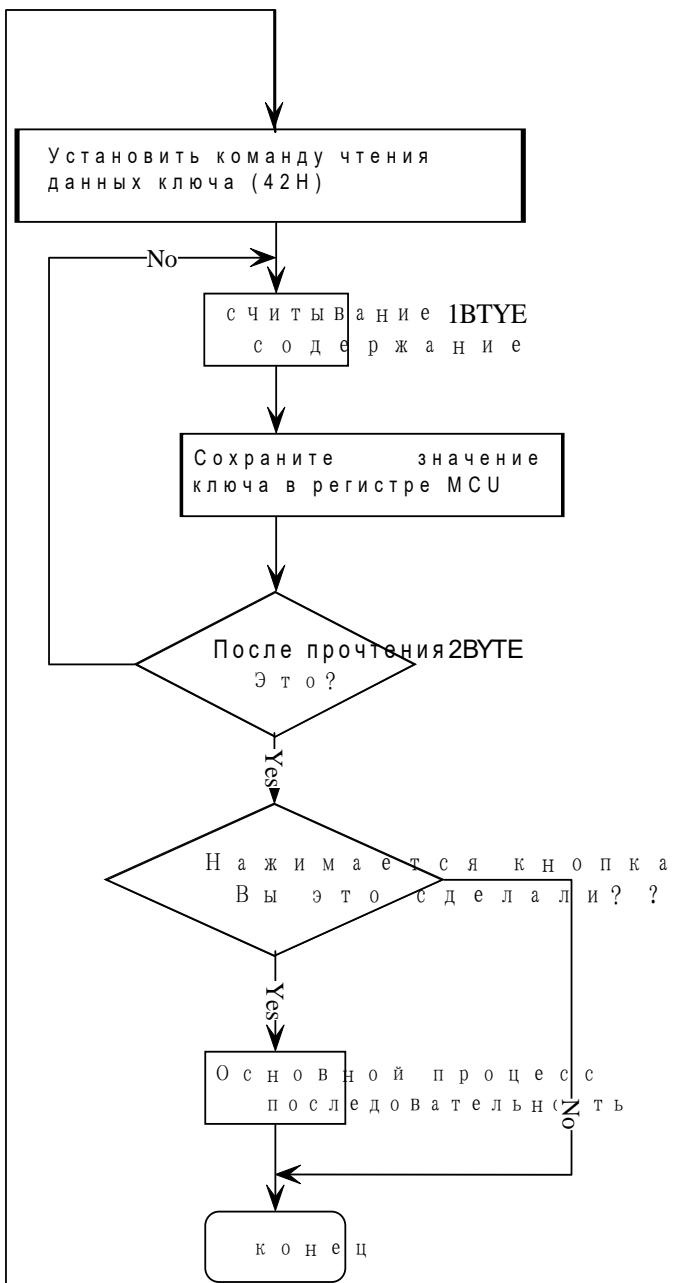
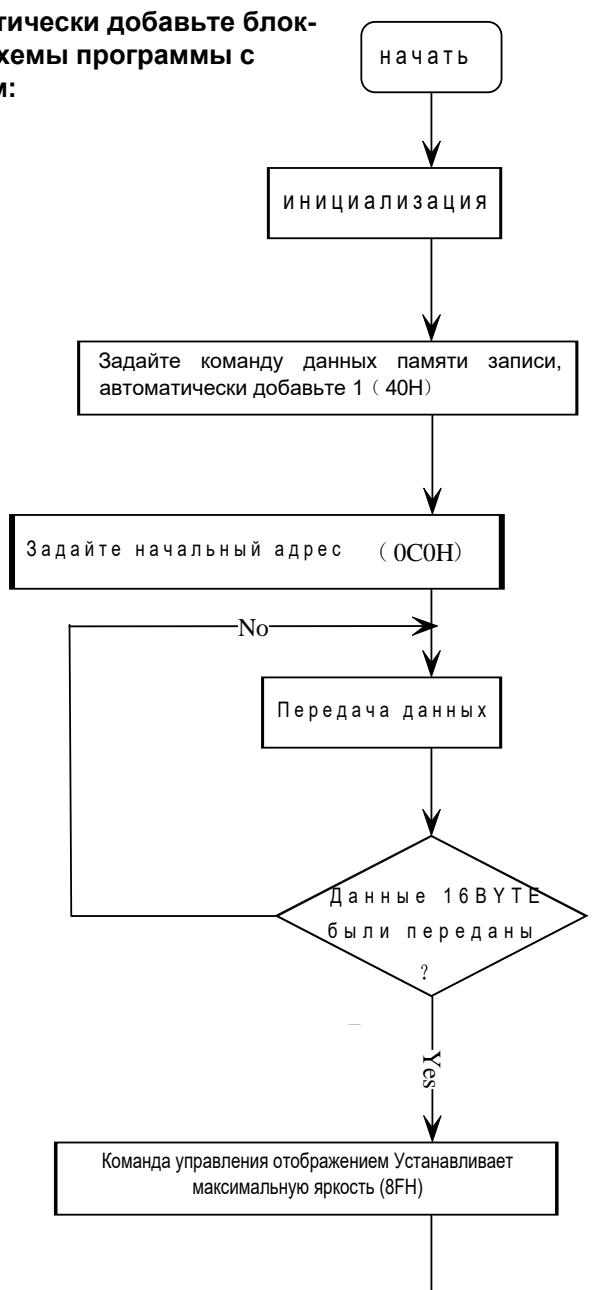


Command1: Установить команду ключа чтения

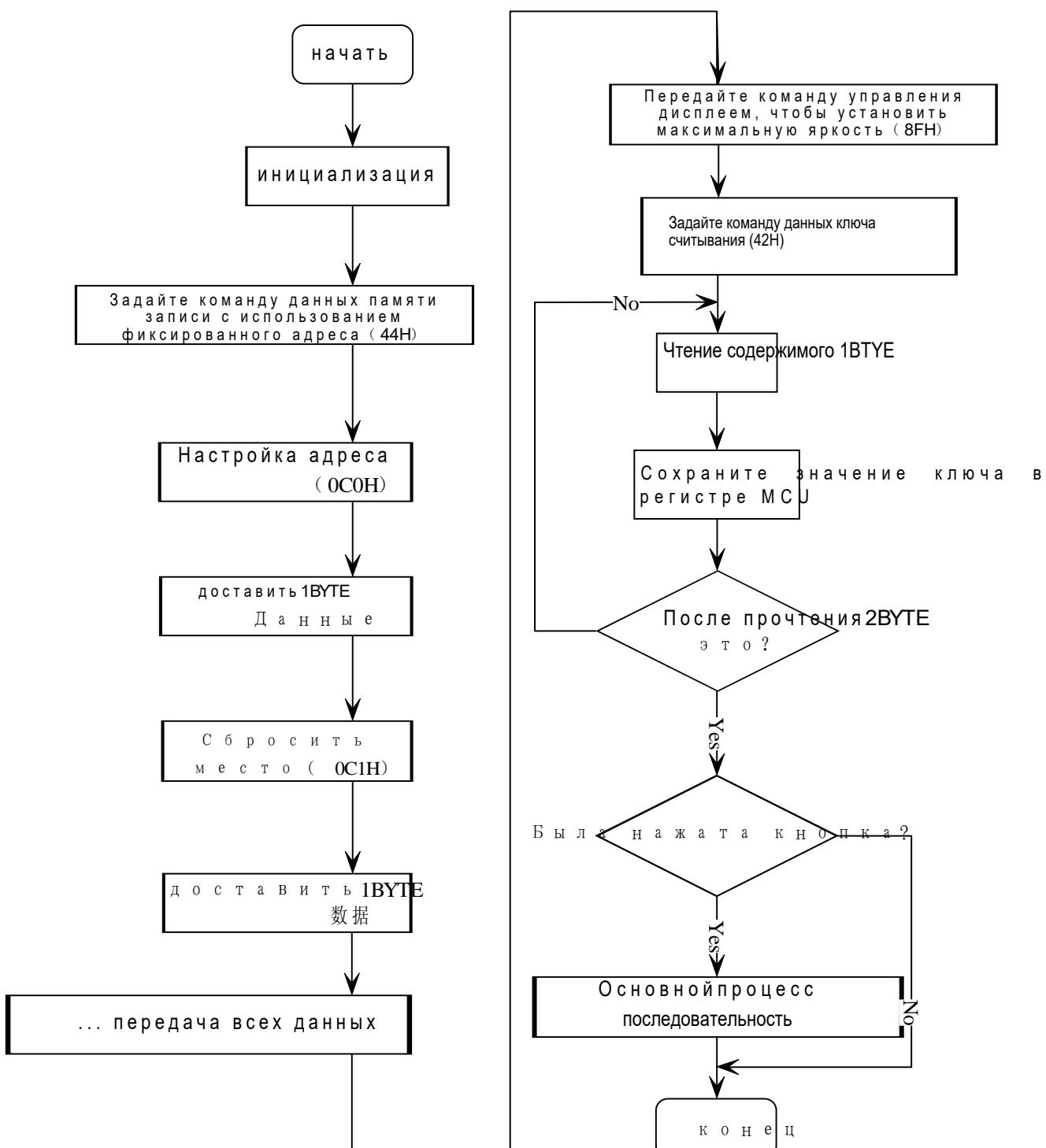
Data1 ~ 2: Чтение данных ключа

(4) Блок-схема проектирования программы с использованием автоматического добавления адреса и фиксированного адреса:

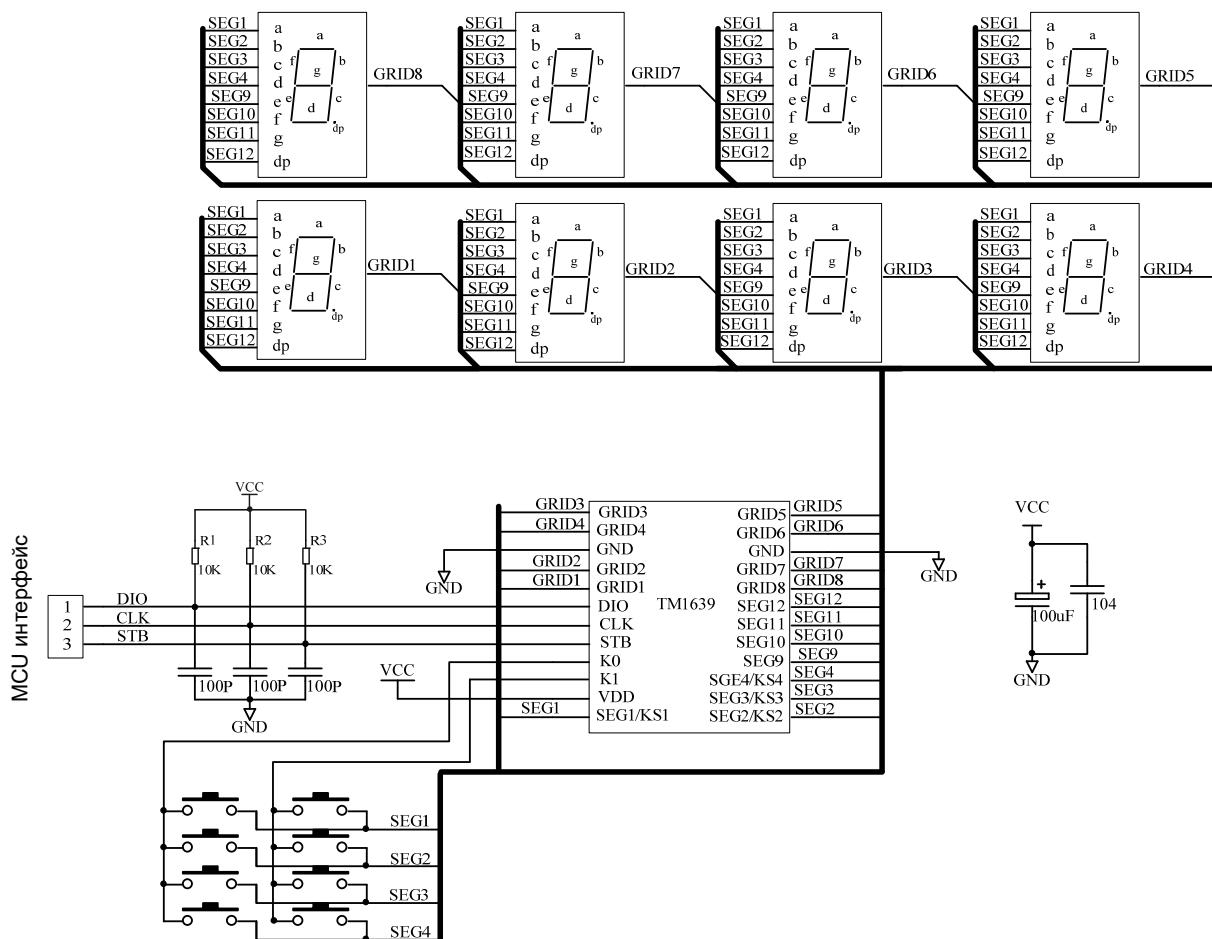
Автоматически добавьте блок-схему схемы программы с адресом:



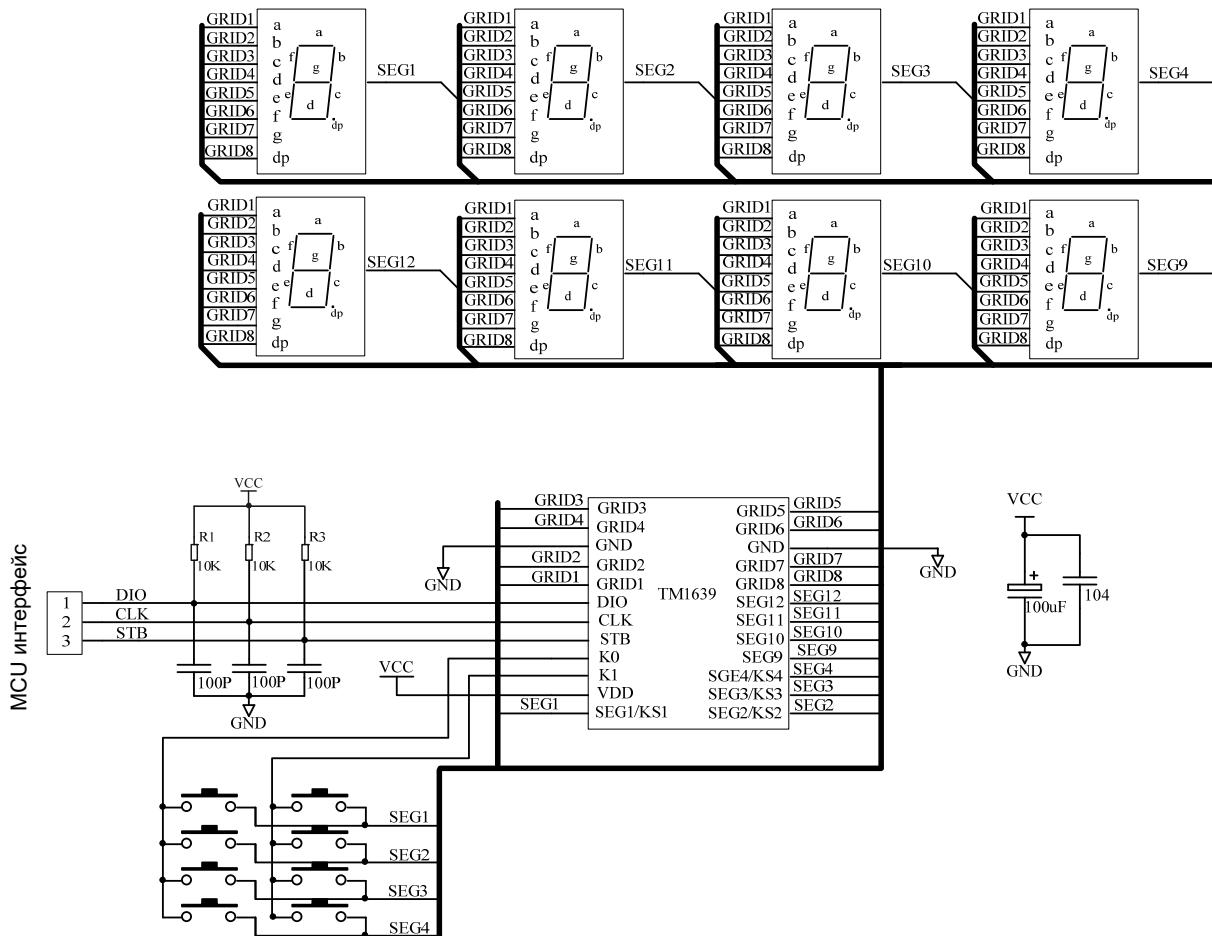
Программная блок-схема с фиксированным адресом:



TM1639 Подключение драйвера к индикатором с общим катодом



TM1639 Подключение драйвера к индикатором с общим анодом



1. Конденсатор фильтра между VDD и GND должен располагаться как можно ближе к микросхеме TM1639 на плате печатной платы, чтобы улучшить эффект фильтрации.
2. Три конденсатора 100 pF, подключенные к коммуникационным портам DIO, CLK и STB, могут уменьшить помехи в коммуникационном порту.
3. Индикаторы на синих светодиодах из-за падения напряжения на около 3 В, требуют использования источника питания для TM1639 должен использовать 5 В.

十二、电气参数：

极限参数 (Ta = 25°C, Vss = 0 V)

参数	符号	范围	单位
逻辑电源电压	VDD	-0.5 ~ +7.0	V
逻辑输入电压	VI1	-0.5 ~ VDD + 0.5	V
LED Seg 驱动输出电流	I01	-50	mA
LED Grid 驱动输出电流	I02	+200	mA
功率损耗	PD	400	mW
工作温度	Topt	-40 ~ +80	°C
储存温度	Tstg	-65 ~ +150	°C

正常工作范围 (Ta = -20 ~ +70°C, Vss = 0 V)

参数	符号	наименее	типичный	максимальная	單位	测试条件
Напряжение питания логики	VDD		5		V	-
Высокое входное напряжение	VIH	0.7 VDD	-	VDD	V	-
Низкое входное напряжение	VIL	0	-	0.3 VDD	V	-

电气特性 (Ta = -20 ~ +70°C, VDD = 4.5 ~ 5.5 V, Vss = 0 V)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
SEG驱动拉电流	Ioh1	20	25	40	mA	SGE1~SEG12 Vo = VDD-2V
	Ioh2	20	30	50	mA	SGE1~SEG12 Vo = VDD-3V
GRID Приводной ток	IOL1	80	140	-	mA	GRID1-GRID8 Vo=0.3V

Выходной выпадающий резистор	RL		10		KΩ	K0~K1
输入电流	II	-	-	±1	μ A	V _I = VDD / VSS
高电平输入电压	VIH	0.7 VDD	-		V	CLK, DIO, STB
低电平输入电压	VIL	-	-	0.3 VDD	V	CLK, DIO, STB
滞后电压	VH	-	0.35	-	V	CLK, DIO, STB
动态电流损耗	IDDdyn	-	-	5	mA	无负载, 显示关

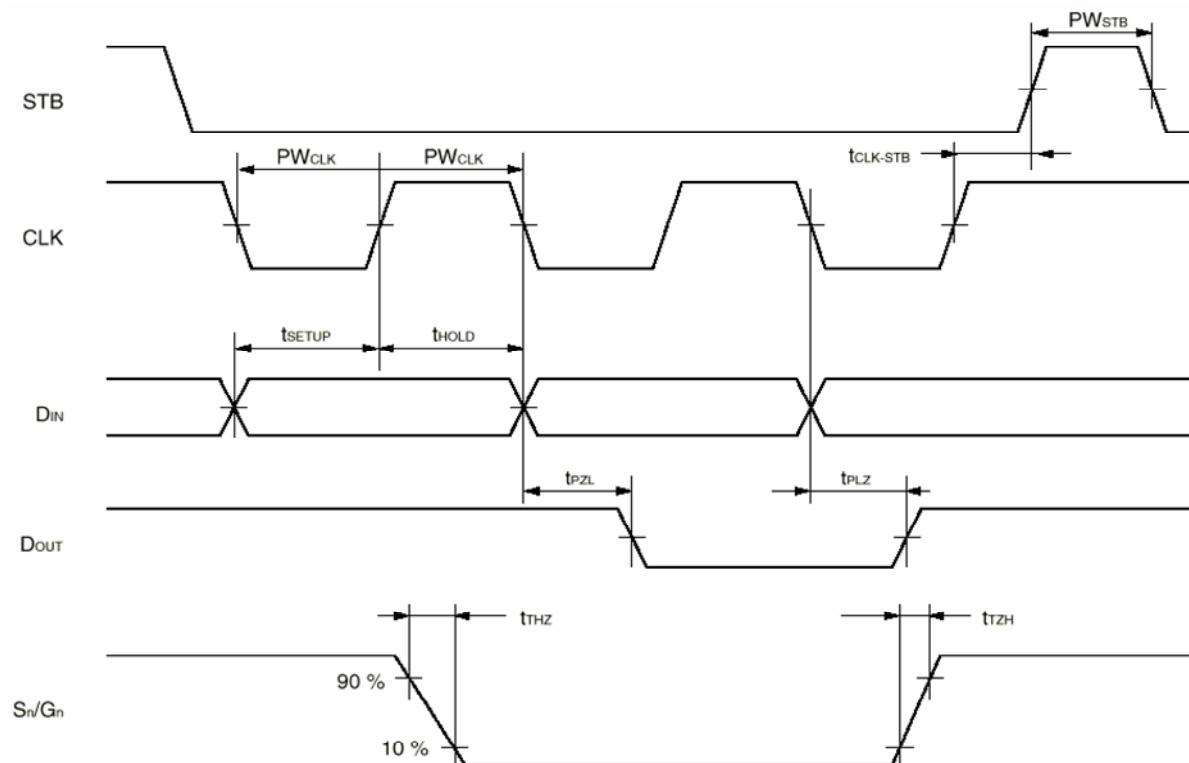
开关特性 (Ta = -20 ~ +70°C, VDD = 4.5 ~ 5.5 V)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
振荡频率	fosc	-	500	-	KHz	R = 16.5 KΩ
传输延迟时间	tPLZ	-	-	300	ns	CLK → DIO CL = 15pF, RL = 10K Ω
	tPZL	-	-	100	ns	
上升时间	TTZH 1	-	-	2	μ s	CL = 300p F SEG1~SEG12
下降时间	TTHZ	-	-	120	μ s	CL = 300pF, SEGN, GRIDN
最大时钟频率	Fmax	-	-	1	MHz	占空比50%
输入电容	CI	-	-	15	pF	-

时序特性 ($T_a = -20 \sim +70^\circ\text{C}$, $VDD = 4.5 \sim 5.5 \text{ V}$)

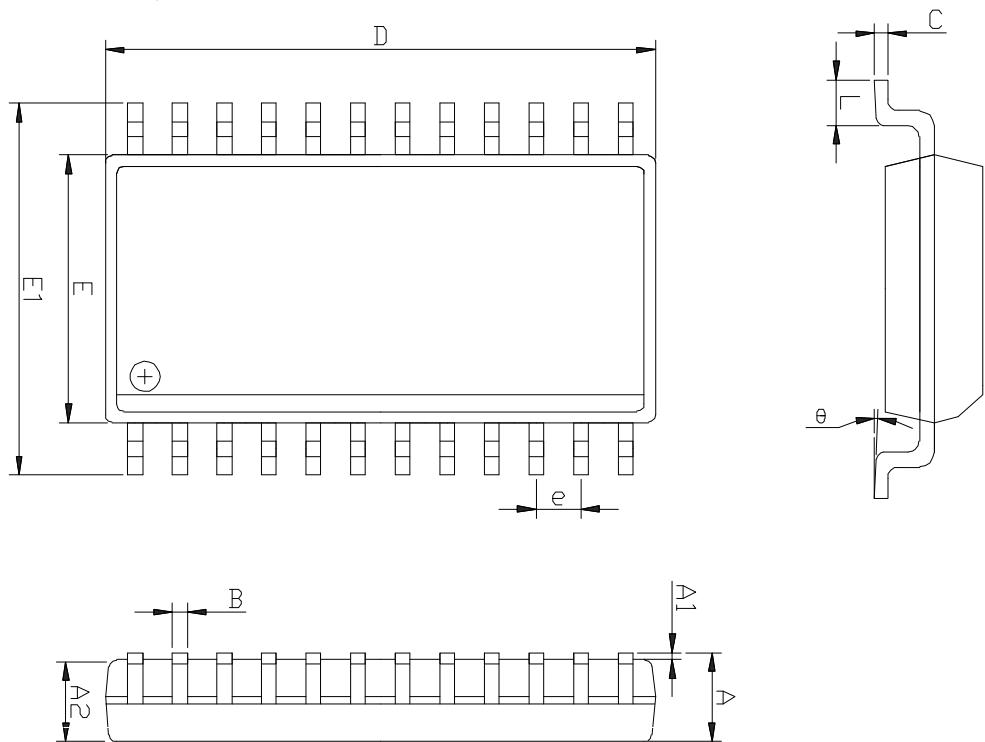
参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
时钟脉冲宽度	PWCLK	400	—	—	ns	—
选通脉冲宽度	PWSTB	1	—	—	$\mu\text{ s}$	—
数据建立时间	tSETUP	100	—	—	ns	—
数据保持时间	tHOLD	100	—	—	ns	—
CLK → STB 时间	tCLK-STB	1	—	—	$\mu\text{ s}$	CLK ↑ → STB ↑
Время ожидания	tWAIT	1	—	—	$\mu\text{ s}$	CLK ↑ → CLK ↓

Временные сигналы:



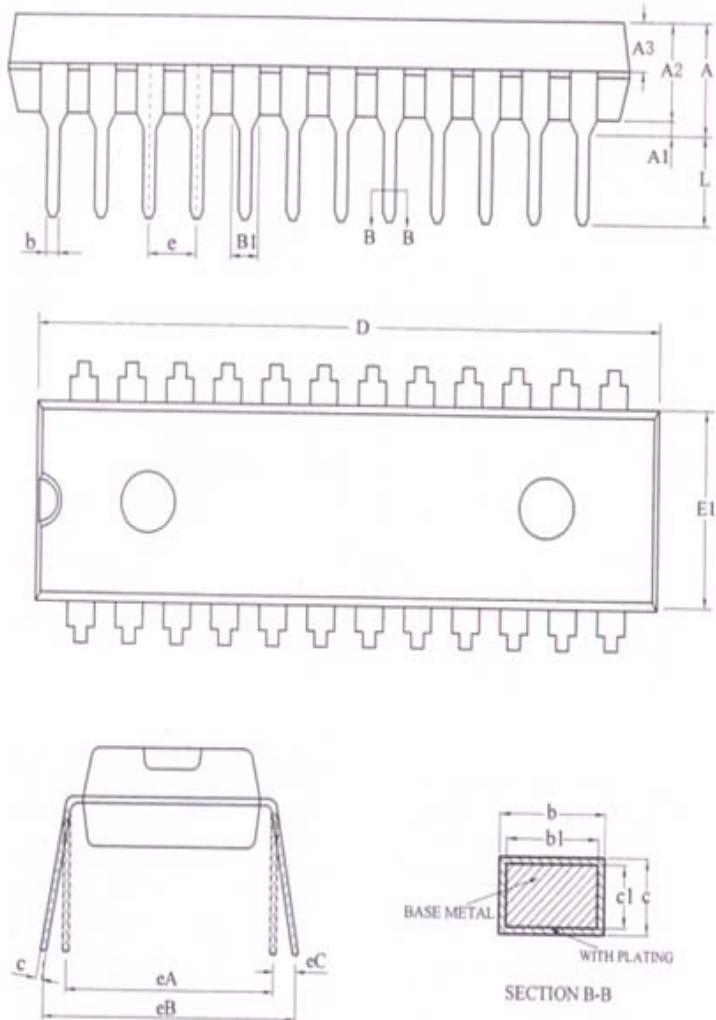
十三、封装尺寸

SOP24 封装尺寸：



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	2.280	2.630	0.090	0.104
A1	0.100	0.300	0.004	0.012
A2	2.180	2.330	0.086	0.092
B	0.350	0.510	0.014	0.020
C	0.204	0.360	0.008	0.014
D	15.200	15.600	0.598	0.614
E	7.400	7.600	0.291	0.299
E1	10.000	10.650	0.394	0.419
e	1.270(TYP)		0.050(TYP)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

SDIP24 封装尺寸:



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	3.60	3.80	4.00
A1	0.30	—	—
A2	3.20	3.30	3.40
A3	1.47	1.52	1.57
b	0.44	—	0.53
b1	0.43	0.46	0.48
B1	1.00BSC		
c	0.25	—	0.31
c1	0.24	0.25	0.26
D	22.70	22.90	23.10
E1	6.40	6.60	6.80
e	1.778BSC		
eA	7.62BSC		
eB	7.62	—	9.30
eC	0	—	0.84
L	3.00	—	—

All specs and applications shown above subject to change without prior notice.
(以上电路及规格仅供参考, 如本公司进行修正, 恕不另行通知)