

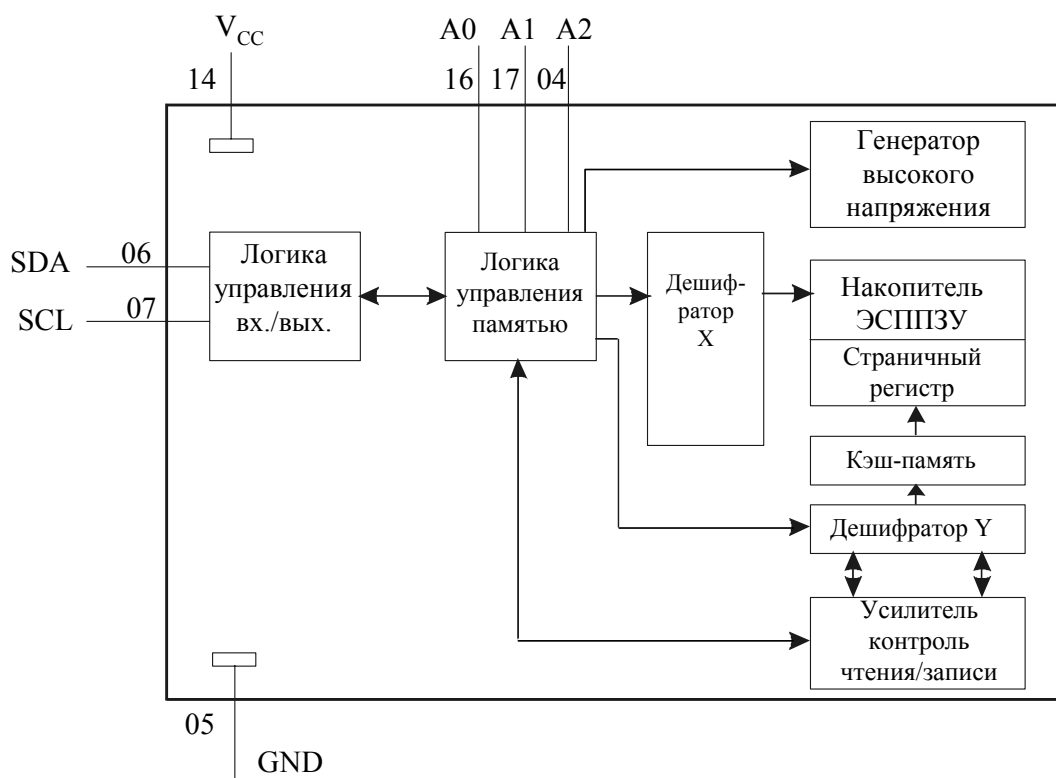
**1644PC1TBM**

**ПЗУ с возможностью многократного электрического  
перепрограммирования с последовательным вводом/выводом  
информации (8Кх8)**

Микросхема предназначена для записи, считывания и длительного энергонезависимого неразрушаемого хранения информации в системах с I<sup>2</sup>C-шиной. Изготавливается в 20-выводном металлокерамическом корпусе 4153.20-6. Прототип 24FC65 ф. Microchip.

**Назначение выводов**

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01 – 03	NC	Вывод свободный
04	A2	Вход адреса*
05	GND	Общий вывод
06	SDA	Вход/выход сигнала "Последовательные данные"
07	SCL	Вход сигнала "Последовательный такт"
08 – 13	NC	Вывод свободный
14	U <sub>CC</sub>	Вывод питания от источника напряжения
15	NC	Вывод свободный
16	A0	Вход адреса*
17	A1	Вход адреса*
18 – 20	NC	Вывод свободный
* Используются для расширения объема памяти, подключаемой к I <sup>2</sup> C - шине. Возможно подключение к одной шине до 8 микросхем 1644PC1TBM		



Структурная схема микросхемы

## Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

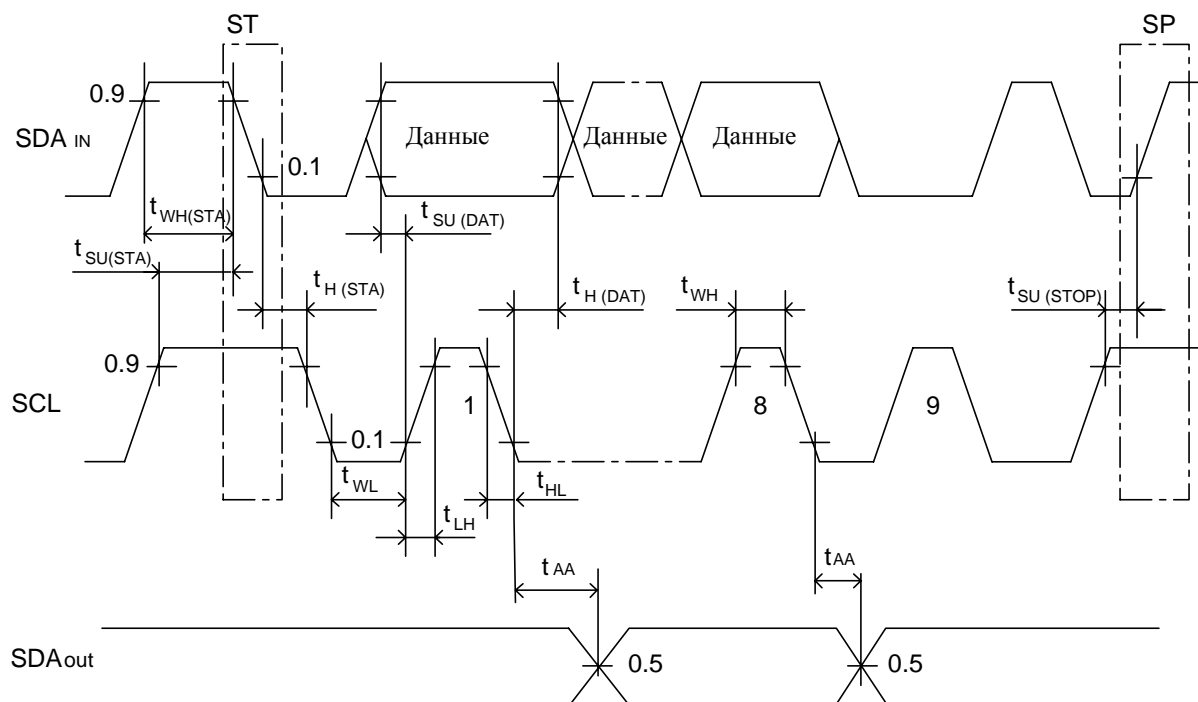
Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	0	7,0
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	-0,3	$0,3 U_{CC}$	-0,6	$U_{CC} + 1,0$
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	$0,7 U_{CC}$	$U_{CC} + 0,3$	-0,6	$U_{CC} + 1,0$
Выходной ток, мА	$I_O$		3,0		5,0
Емкость нагрузки, пФ	$C_L$		100		400

**Электрические параметры микросхем при приемке и поставке**  
( $U_{CC} = 5.0 \text{ В} \pm 10\%$ , если иное не указано ниже)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С	
		не менее	не более		
Выходное напряжение низкого уровня, В, при $I_{OL} = 3,0 \text{ мА}$ , $U_{CC} = 4,5 \text{ В}$	$U_{OL}$	-	0,4	25±10; -60; 85	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА, при $U_I = 0 \text{ В}$	$I_{ILL}$		-10		
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА, при $U_I = U_{CC}$	$I_{ILH}$		10		
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА, при $U_O = U_{CC}$	$I_{OLH}$		10		
Ток потребления в режиме хранения, мкА, при $U_{CC} = 5,5 \text{ В}$ ; $U_{IH(SCL, SDA)} = U_{CC}$ ; $U_{IL(A1, A2, A3)} = 0 \text{ В}$	$I_{CCS}$		5		
Динамический ток потребления в режиме считывания, мА, при $U_{CC} = 5,5 \text{ В}$ , $f_C = 1 \text{ МГц}$	$I_{OCC1}$		0,15		
Динамический ток потребления в режиме стирания/записи, мА, при $U_{CC} = 5,5 \text{ В}$ , $f_C = 1 \text{ МГц}$	$I_{OCC2}$		3,0		
Напряжение гистерезиса по входам SCL, SDA, В	$U_{HYS}$		0,05 $U_{CC}$		-
Время выборки, нс	$t_{AA}$		-		500
Длительность сигнала помехи по входам SCL, SDA, нс, амплитуда сигнала $U \leq U_{CC}$	$t_{SP}$				50
Время цикла стирания/записи, мс	$t_{CY}$	10			
Количество циклов стирание/запись на байт.	$N_{E/W}$	100000	-	25±10	
Примечания Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока					

**Параметры сигналов на I<sup>2</sup>C – шине**

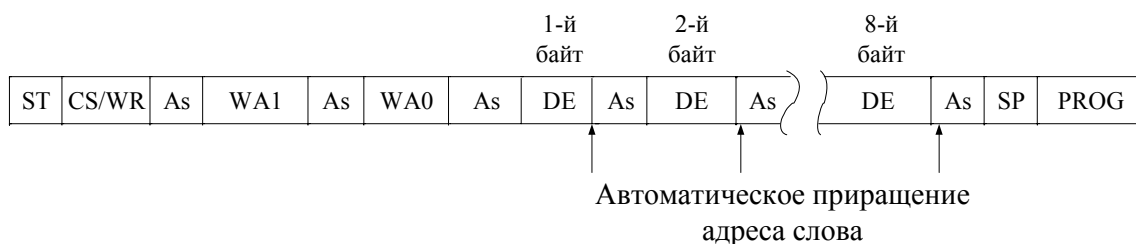
Обозначение	Параметры	$U_{CC} = 4,5 \div 5,5 \text{ В}$ , $T_a = -60 \div +85 \text{ °С}$		Единица измерения
		не менее	не более	
$f_C$	Тактовая частота	-	1000	кГц
$t_{WH(STA)}$	Время, когда шина свободна перед формированием условия "Старт"	0,5	-	мкс
$t_H(STA)$	Время удержания условия "Старт"	0,25		
$t_{WL}$	Длительность сигнала низкого уровня на входе SCL	0,5		
$t_{WH}$	Длительность сигнала высокого уровня на входе SCL	0,5		
$t_{SU(STA)}$	Время установления условия "Старт"	0,25		
$t_H(DAT)$	Время удержания данных для подчиненного передатчика	0		
$t_{SU(DAT)}$	Время установления данных	100		нс
$t_{SU(STOP)}$	Время установления условия "Остановка"	0,25		мкс

Временная диаграмма I<sup>2</sup>C-шины

Автоматическое  
приращения  
адреса слова

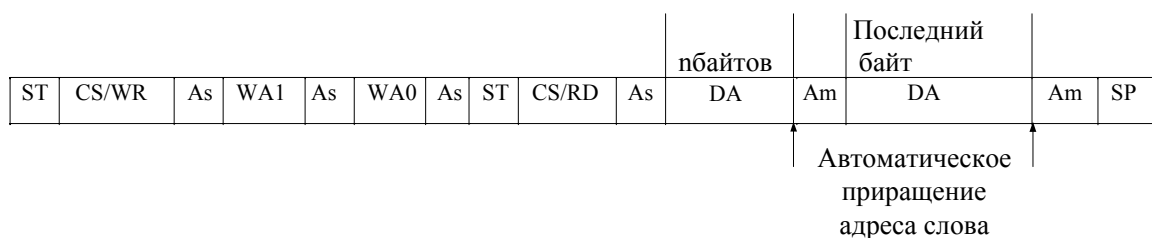
На протяжении всей длительности цикла активного программирования PROG микросхема не воспринимает внешнее обращение по I<sup>2</sup>C -шине. Время цикла стирания/записи ( $t_{CY}$ ) измеряется (контролируется) последовательным уменьшением паузы при обращении к микросхеме после начала программирования посредством подачи служебного слова CS/WR. Если микросхема не выдает подтверждение при обращении, то цикл программирования еще продолжается. Если выдает, то цикл программирования уже закончился.

### Протокол I<sup>2</sup>C -шины в режиме "Стирание/запись" одного байта



Протокол I<sup>2</sup>C -шины в режиме "Стирание/запись" при использовании 64 байтового встроенного кэш-буфера (8 страниц по 8 байт) отличается от приведенного выше только количеством подаваемых байт данных. При этом максимальное время цикла для каждой из восьми страниц по 8 байт составляет 10 мс.

#### Протокол I<sup>2</sup>C -шины в режиме "Стирание/запись" страницы



В течение одного протокола может быть считано произвольное число данных, начиная с записанного адреса (от одного байта до всего объема накопителя). Для прекращения считывания принимающее устройство не выдает подтверждение после приема очередного байта данных, что позволяет сформировать условие «Остановка» и прекратить передачу.

#### Протокол I<sup>2</sup>C -шины в режиме "Считывание" с вводом адреса слова (произвольное чтение)



В течение одного протокола может быть считано произвольное число данных, начиная с последнего обработанного адреса увеличенного на единицу (от одного байта до всего объема накопителя). Для прекращения считывания принимающее устройство не выдает подтверждение после приема очередного байта данных, что позволяет сформировать условие «Остановка» и прекратить передачу.

#### Протокол I<sup>2</sup>C-шины в режиме "Считывание" текущего адреса

ST	CS/WR	As	BK	As	BF	As	BC	As	BN	Am	BN1	Am	SP
----	-------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	----	----

**Протокол I<sup>2</sup>C-шины в режиме "Чтение опций защиты"**

ST	CS/WR	As	BK	As	BF	As	BC	As	SP	PROG
----	-------	----	----	----	----	----	----	----	----	------

**Протокол I<sup>2</sup>C-шины в режиме "Запись опций защиты"**

ST	CS/WR	As	BK	As	BF	As	BC	As	BN	Am	SP
----	-------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**Протокол I<sup>2</sup>C-шины в режиме "Чтение номера блока с высокой надежностью"**

ST	CS/WR	As	BK	As	BF	As	BC	As	SP	PROG
----	-------	----	----	----	----	----	----	----	----	------

**Протокол I<sup>2</sup>C-шины в режиме "Запись номера блока с высокой надежностью"**

**Основные понятия I<sup>2</sup>C -шины**

Обозначение	Назначение
ST	Условие "Старт". Переход шины SDA из высокого уровня в низкий при высоком уровне на шине SCL
SP	Условие "Остановка". Переход шины SDA из низкого уровня в высокий при высоком уровне на шине SCL
PROG	Цикл активного программирования, на протяжении которого микросхема не воспринимает обращение по I <sup>2</sup> C-шине
As	Бит подтверждения от микросхемы. As = 0 – микросхема восприняла входную информацию
Am	Бит подтверждения от "Главного". Am = 0 – автоприращение адреса, Am = 1 - перед условием "Остановка"
X0-X12	Биты адреса байта
D0-D7	Биты данных
A0 – A2	Биты расширения. Должны соответствовать состоянию соответствующих выводов микросхемы
B0 ÷ B3	Биты номера начального защищенного блока в режимах «Чтение и запись опций защиты» или биты номера блока с высокой надежностью в режимах «Чтение и запись номера блока с высокой надежностью»
N0 ÷ N3	Биты числа защищенных блоков в режимах «Чтение и запись опций защиты»

## Формат управляющих слов

Обозначение слова	Номер бита слова								9 –й бит (бит подтверждения)	Назначение
	1	2	3	4	5	6	7	8		
CS/WR	1	0	1	0	A2	A1	A0	0	“0”, от микросхемы	Слово выбора кристалла при записи информации в микросхему
CS/RD	1	0	1	0	A2	A1	A0	1	“0”, от микросхемы	Слово выбора кристалла при считывании информации из микросхемы
WA1	0	0	0	X12	X11	<b>X10</b>	X9	X8	“0”, от микросхемы	Старшие разряды адреса слова
WA0	X7	X6	X5	X4	X3	<b>X2</b>	X1	X0	“0”, от микросхемы	Младшие разряды адреса слова
DE	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	“0”, от микросхемы	Входные данные
DA	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	“0” или “1”, от “Главного” *	Считываемые данные
BK	1	×	×	×	×	×	×	×	“0”, от микросхемы	Байт контроля в режимах “Чтение опций защиты” и “Чтение номера блока с высокой надежностью” × - произвольное состояние
	1	×	×	B3	B2	B1	B0	×		Байт контроля в режимах “Запись опций защиты” и “Запись номера блока с высокой надежностью”
BF	×	×	×	×	×	×	×	×	“0”, от микросхемы	Пустой (незначимый) байт
BC	1	1	×	×	×	×	×	×	“0”, от микросхемы	Байт конфигурации в режиме “Чтение опций защиты”
	1	0	×	×	N3	N2	N1	N0		Байт конфигурации в режиме “Запись опций защиты”
	0	1	×	×	×	×	×	×		Байт конфигурации в режиме “Чтение номера блока с высокой надежностью”
	0	0	×	×	0	0	0	0		Байт конфигурации в режиме “Запись номера блока с высокой надежностью”
BN	1	1	1	1	B3	B2	B1	B0	“0” или “1”, от “Главного”	Считываемые данные о номере начального защищенного блока или номере блока с высокой надежностью
BN1	1	1	1	1	N3	N2	N1	N0	“1”, от “Главного”	Считываемые данные о числе защищенных блоков

\* “Главный” – прибор, который контролирует передачу данных по шине (микропроцессор, микроконтроллер)