

## IZE4428

### Микросхема 1К-байтного ЭСППЗУ с функцией защиты по записи и программируемым секретным кодом.

Микросхема IZE4428 предназначена для использования в интеллектуальных пластиковых картах. Область применения: медицинское страхование, системы контроля доступа и идентификации, членские карточки, системы расчета с предварительной оплатой.

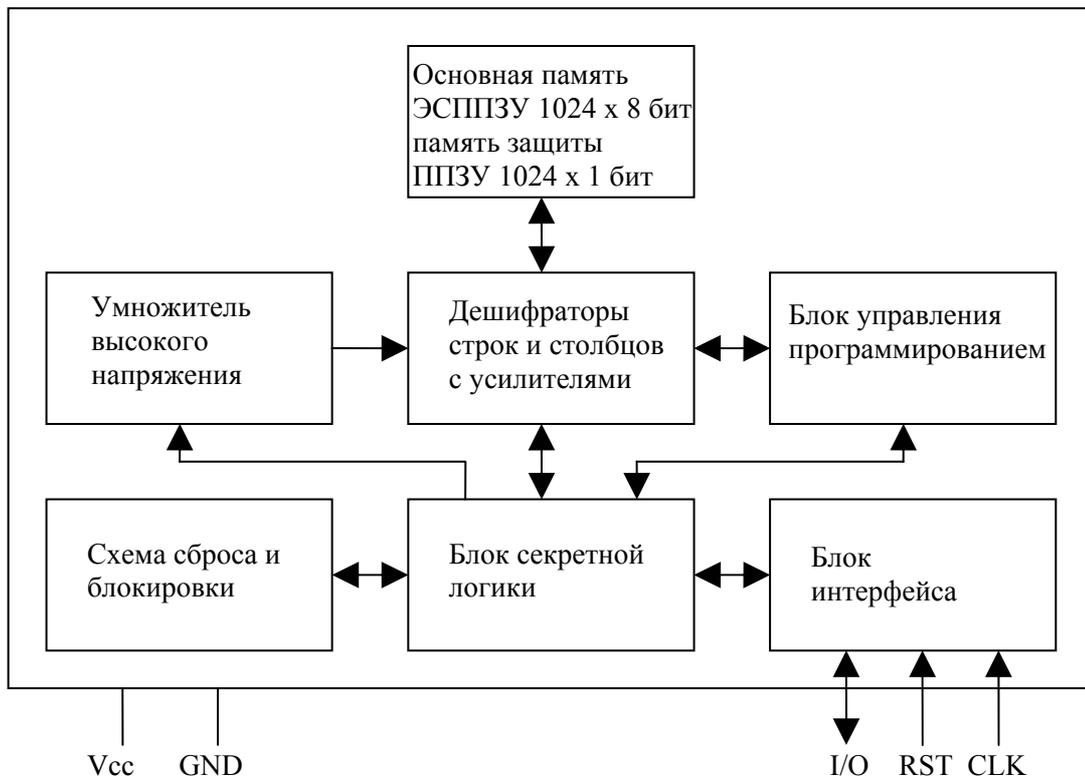
#### Основные характеристики:

- 1024 x 8 - организация ЭСППЗУ;  
Байт - ориентированная адресация;  
Защита записи памяти;
- 1024 x 1 бит организация памяти защиты;
- Ответ на сброс;
- Минимум 10000 циклов стирания / записи;
- Время хранения информации - 5 лет;
- Расположение контактных площадок и последовательный интерфейс в соответствии со стандартом ISO 7816;
- Данные в памяти могут быть изменены только после ввода правильного 2-байтного программируемого секретного кода (ПСК);

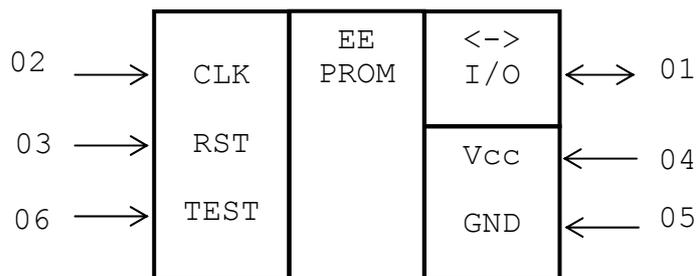
#### Назначение контактных площадок микросхемы

КП	Обозначение	Функция
01	I/O	Двунаправленная линия данных (открытый сток)
02	CLK	Вход тактовой частоты
03	RST	Вход управления (Сброс)
04	Vcc	Напряжение питания
05	GND	Общий
06	TEST	Тестовый вывод (не разваривается)

**Структурная схема**



**Условное графическое обозначение ИС**



**Диапазон рабочих температур**

## IZE4428

Диапазон рабочих температур от  $-35^{\circ}\text{C}$  до  $+100^{\circ}\text{C}$ .

### Предельно допустимые режимы

Обозначение параметра	Наименование параметра	Норма		Единица измерения
		не менее	не более	
$V_{CC}$	Напряжение питания	4,5	5,5	В
$V_{IH}$	Входное напряжение высокого уровня	3,5	$V_{CC}$	В
$V_{IL}$	Входное напряжение низкого уровня	0	0,8	В
T	Диапазон рабочих температур	-35	+100	$^{\circ}\text{C}$

### Предельные режимы

Обозначение параметра	Наименование параметра	Норма		Единица измерения
		не менее	не более	
$V_{CC}$	Напряжение питания	-0,3	6,0	В
$V_{IH}$	Входное напряжение высокого уровня	-	6,0	В
$V_{IL}$	Входное напряжение низкого уровня	-0,3	-	В
$T_{stg}$	Температура хранения	-40	+125	$^{\circ}\text{C}$

При воздействии предельных режимов работоспособность микросхем не гарантируется. После снятия предельных режимов гарантируется работоспособность в предельно допустимом режиме.

### Статические параметры $T_A = \text{от } -35 \text{ до } +100^{\circ}\text{C}$

Обозначение параметра	Наименование параметра	Условия измерения	Норма		Единица измерения
			не менее	не более	
$V_{IL}$	Входное напряжение низкого уровня	$V_{CC} = \text{от } 4,5 \text{ до } 5,5\text{В}$	0	0,8	В
$V_{IH}$	Входное напряжение высокого уровня	$V_{CC} = \text{от } 4,5 \text{ до } 5,5\text{В}$	3,5	$V_{CC}$	В
$I_{OL}$	Выходной ток низкого уровня	$V_{CC} = \text{от } 4,5 \text{ до } 5,5\text{В}$ $V_{OL} = 0,4\text{В}$	0,5	-	мА
$I_{OH}$	Выходной ток утечки высокого уровня	$V_{CC} = 5,5\text{В}$ $V_{OH} = 5,5\text{В}$	-	10	мкА
$I_{IH}$	Входной ток высокого уровня (I/O, CLK, RST)	$V_{CC} = 5,5\text{В}$ $V_{IH} = 5,5\text{В}$	-	10	мкА
$I_{CC}$	Ток потребления	$V_{CC} = 5,5\text{В}$ , $V_{IL} = 0\text{В}$ , $V_{IH} = V_{CC}$	-	10	мА

## Динамические параметры

$V_{CC}$  = от 4,5 до 5,5В,  $T_A$  = от -35 до +100°C

Обозначение параметра	Наименование параметра	Норма		Единица измерения
		не менее	не более	
$t_{d1}$	Время установки (D/CLK)	4,0	-	мкс
$t_{d2}$	Время задержки (CLK/D)	6,0	-	мкс
$t_{d3}$	Время установки (CLK/RST)		-	мкс
$t_{d4}$	Время установки (RST/CLK)	4,0	-	мкс
$t_{d5}$	Время удержания (D/CLK)	4,0	-	мкс
$t_{d6}$	Время удержания (RST)	20,0	-	мкс
$t_L$	CLK низкий уровень	10,0	-	мкс
$t_H$	CLK высокий уровень	10,0	-	мкс
$t_W$	Время записи ( $f_c=20$ кГц)	5,0	-	мс
$t_E$	Время стирания ( $f_c=20$ кГц)	5,0	-	мс
$t_{RE}$	Время задержки	9,0	-	мкс
$t_R$	Время фронта нарастания (I/O, CLK, RST)	-	1,0	мкс
$t_F$	Время фронта спада (I/O, CLK, RST)	-	1,0	мкс

## Память

Память микросхемы состоит из основной памяти организацией 1024 x 8 бит ЭСППЗУ и памяти защиты организацией 1024 x 1 бит ППЗУ. Каждый байт памяти может быть отдельно защищен от стирания/записи программированием соответствующего бита памяти защиты. Бит защиты программируется только один раз и не может быть стерт.

Кроме этого микросхема имеет защиту программируемым секретным кодом (ПСК), которая управляет доступом к стиранию/записи памяти. Для этого последние три байта основной памяти отведены под счетчик ошибок (один байт с адресом 1021) и ПСК (два байта с адресами 1022 и 1023).

Без правильного сравнения (верификации) ПСК возможно только чтение основной памяти от адреса 0 до адреса 1021 (область хранения ПСК читается нулями) и запись счетчика ошибок. После успешного сравнения ПСК вся основная память от адреса 0 до адреса 1023 читаема и доступна для операций стирания/записи. Данное состояние микросхемы сохраняется до отключения питания. После включения питания процедуру сравнения ПСК нужно проводить снова.

После восьми неудачных попыток сравнения ПСК, счетчик ошибок необратимо блокирует любую возможность изменения содержимого памяти.

## Сброс и ответ на сброс

Сброс может быть подан в любое время в течение работы микросхемы. После сброса в течении 32-х синхронизирующих импульсов на линию I/O, считывается содержимое первых 4 байт памяти.

## Система команд

### Основные команды ввода

Байт 1						Байт 2		Байт 3		Операция
S0	S1	S2	S3	S4	S5	A8	A9	A0-A7	D0-D7	
1	0	0	0	1	1	Адресные биты 8 и 9		Адресные биты 0-7	Входные данные	Запись и стирание с битом защиты
1	1	0	0	1	1				Входные данные	Запись и стирание без бита защиты
0	0	0	0	1	1				Сравниваемые данные	Запись бита защиты со сравнением данных (верификацией)
0	0	1	1	0	0				Не имеет значения	Чтение 9 бит, данных с битом защиты
0	1	1	1	0	0				Не имеет значения	Чтение 8 бит, данных без бита защиты

### Команды ввода для сравнения ПСК

Байт 1						Байт 2		Байт 3		Операция
S0	S1	S2	S3	S4	S5	A8	A9	A0-A7	D0-D7	
0	1	0	0	1	1	1	1	253	Бит маски	Запись счетчика ошибок
1	0	1	1	0	0	1	1	254	Байт 1 ПСК	Верификация 1-го байта ПСК
1	0	1	1	0	0	1	1	255	Байт 2 ПСК	Верификация 2-го байта ПСК

В стертом состоянии ячейки памяти читаются логической "1". После операции программирования (записи) ячейки памяти читаются логическим "0".

Имеются три вида операций записи/стирания, которые автоматически выполняются микросхемой:

-стирание и последующая запись (продолжительность 203 тактовых импульса CLK,  $f=20$  кГц);

-только запись, если ни один из 8 бит в адресованном байте не требует перехода из "0" в "1" (продолжительность 103 тактовых импульса CLK,  $f=20$  кГц);

-только стирание - в случае отсутствия в адресованном байте переходов из "1" в "0" (продолжительность 103 тактовых импульса CLK,  $f=20$  кГц).

### Временные диаграммы

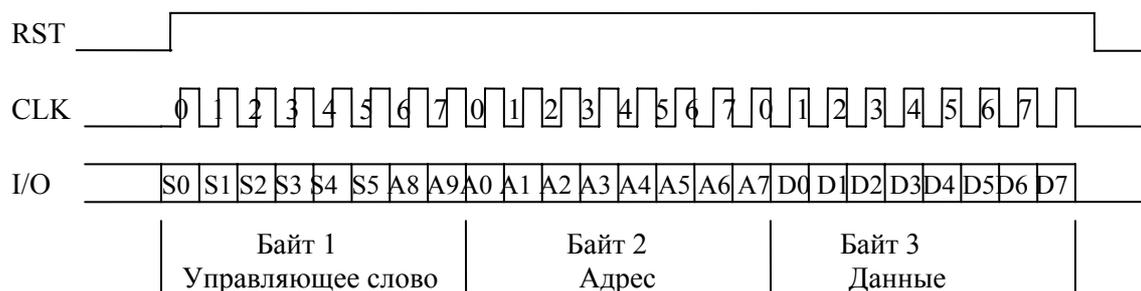


Рисунок 1 - Ввод команды

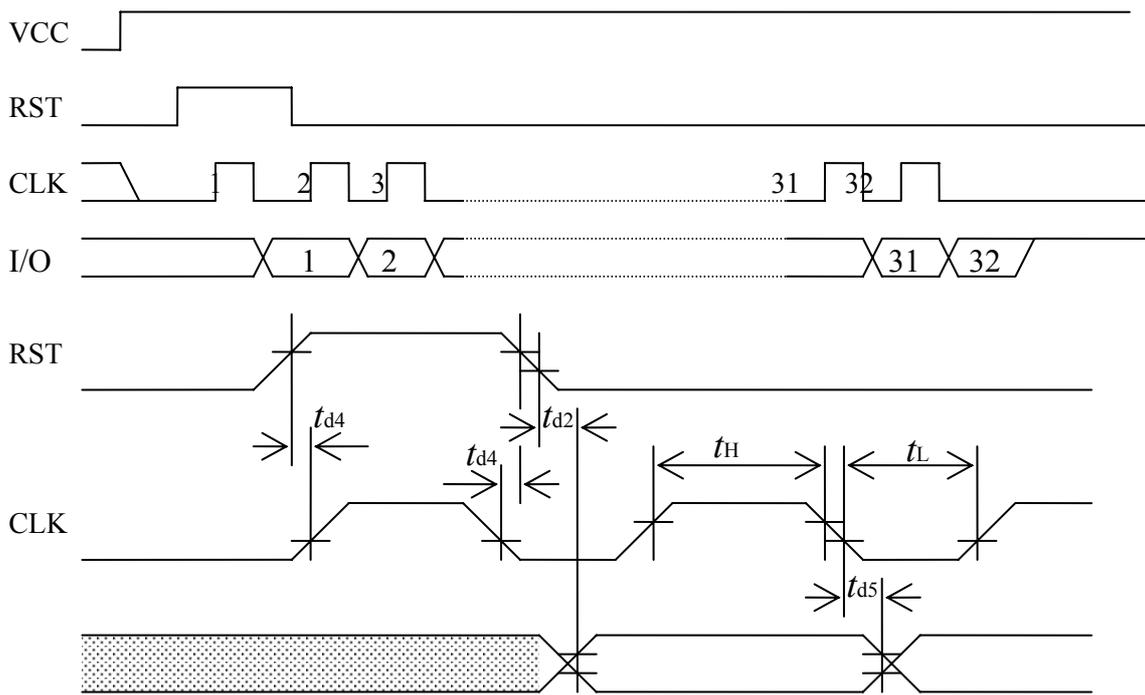


Рисунок 2 - Сброс и ответ на сброс

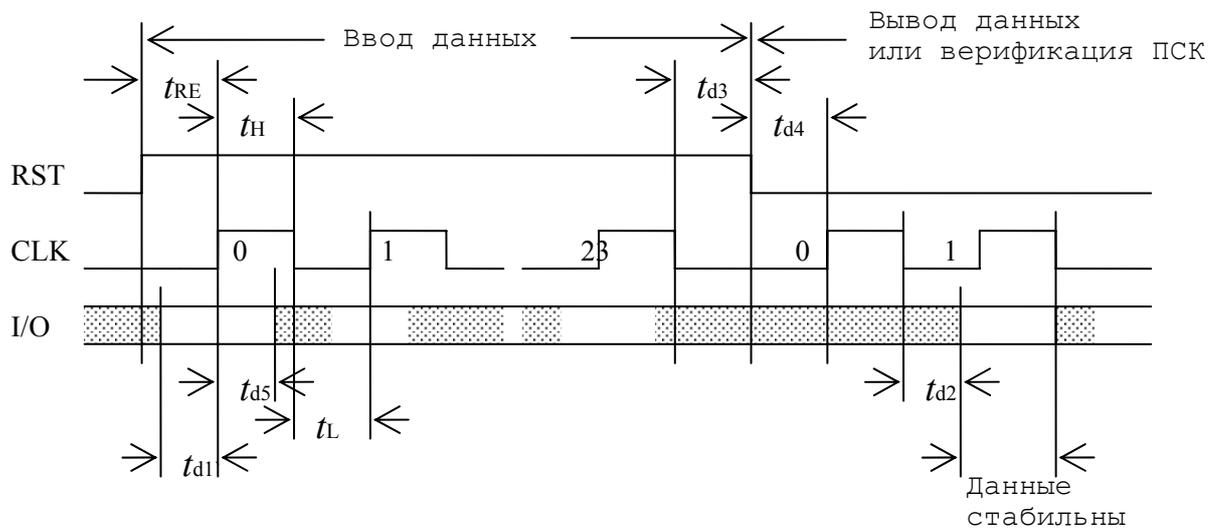


Рисунок 3 - Ввод данных, вывод данных и верификация программируемого секретного кода

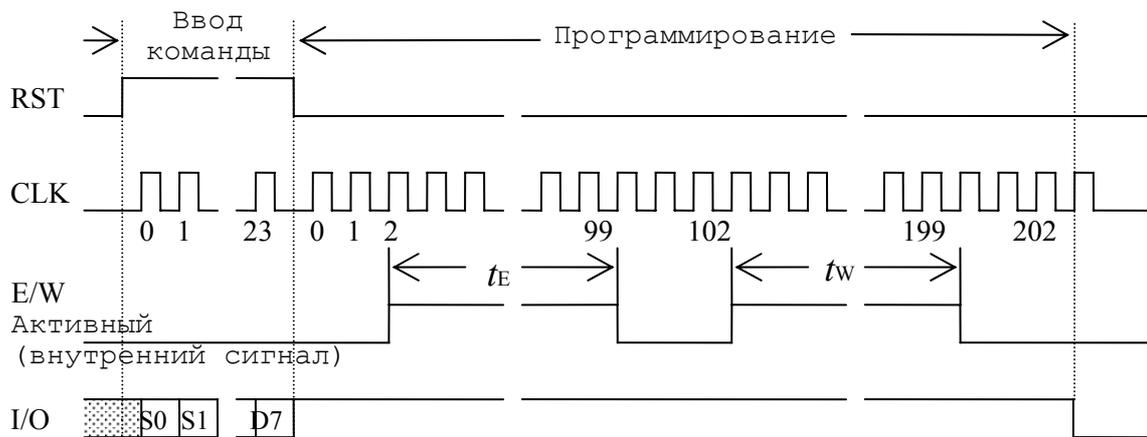


Рисунок 4 - Программирование: стирание и запись

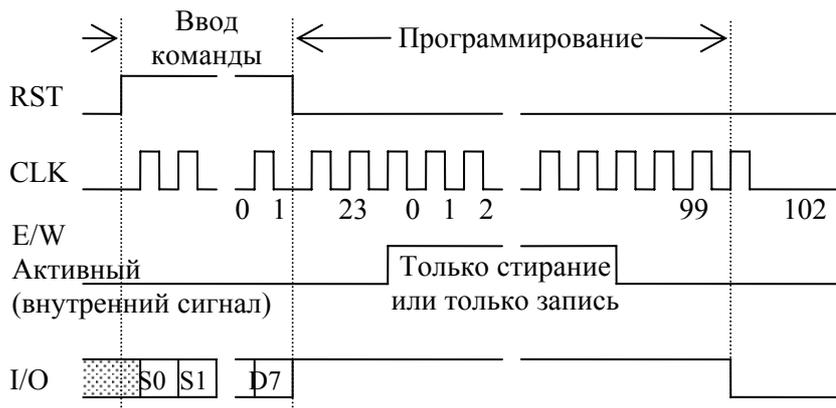
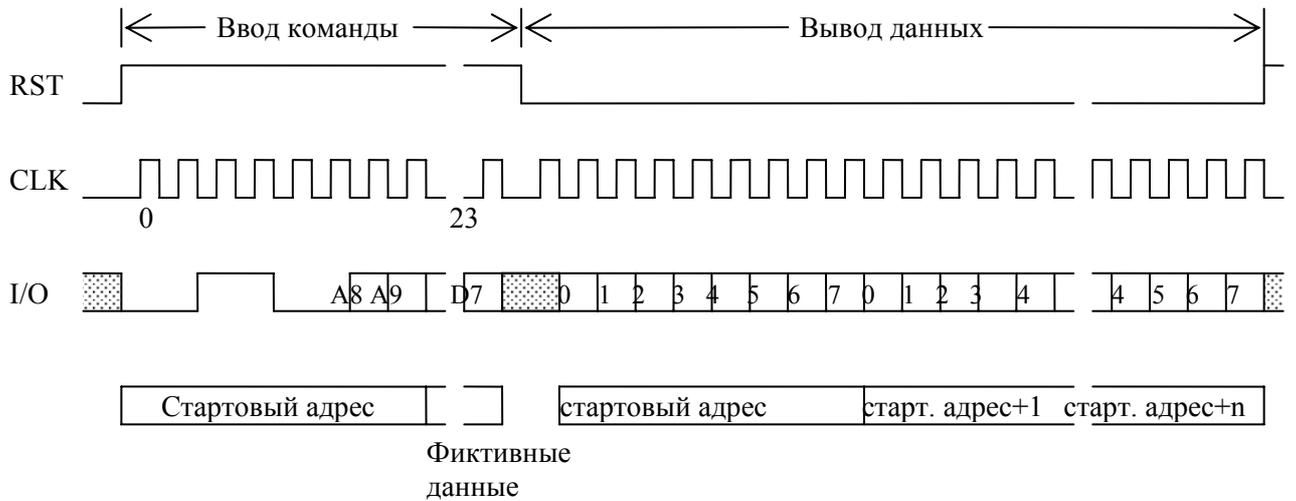
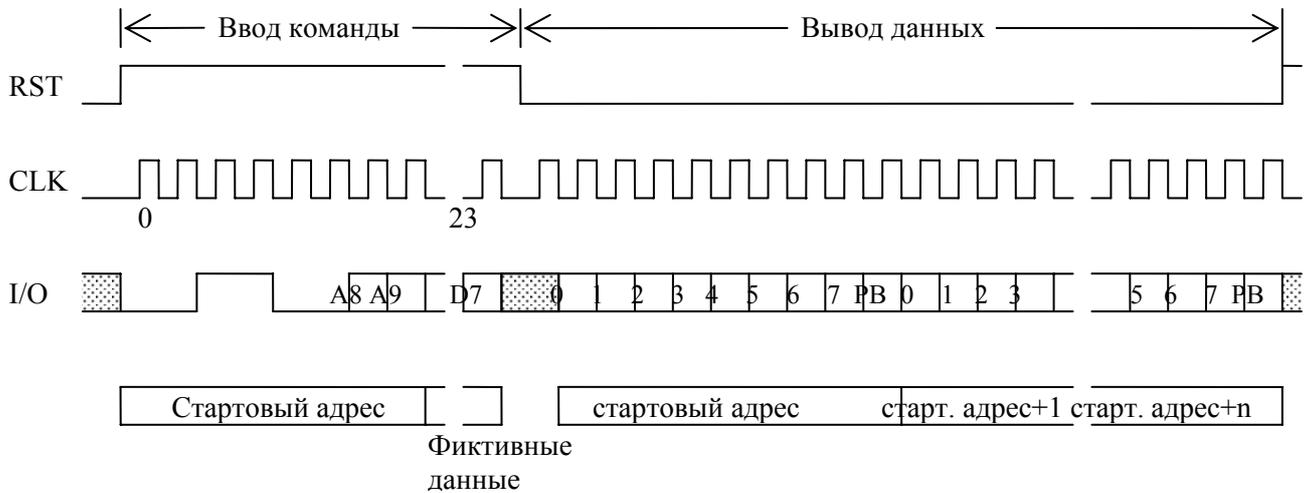


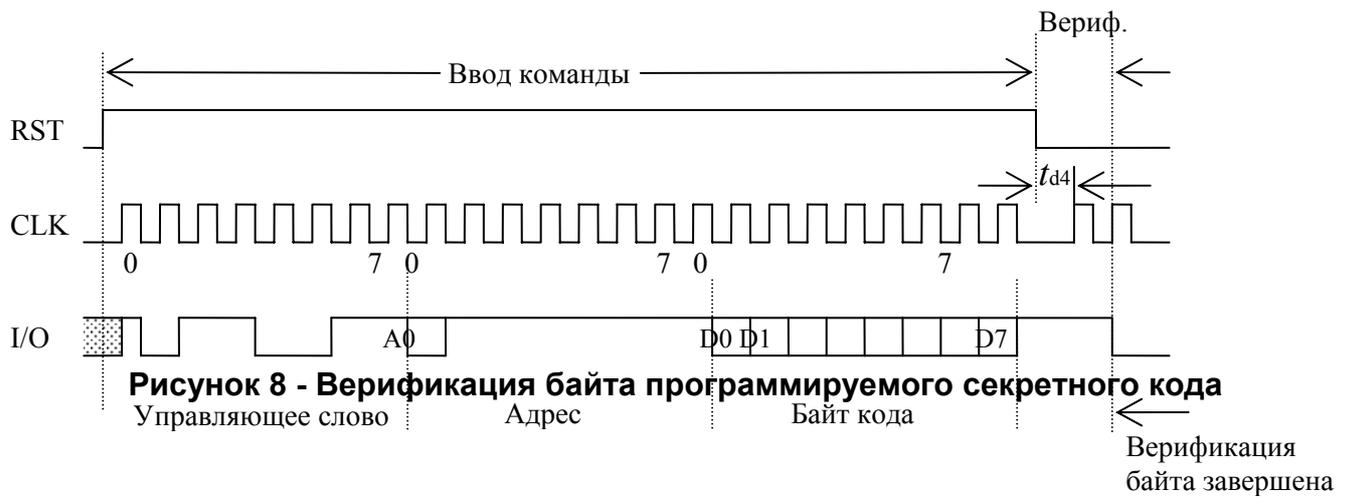
Рисунок 5 - Программирование: стирание или запись



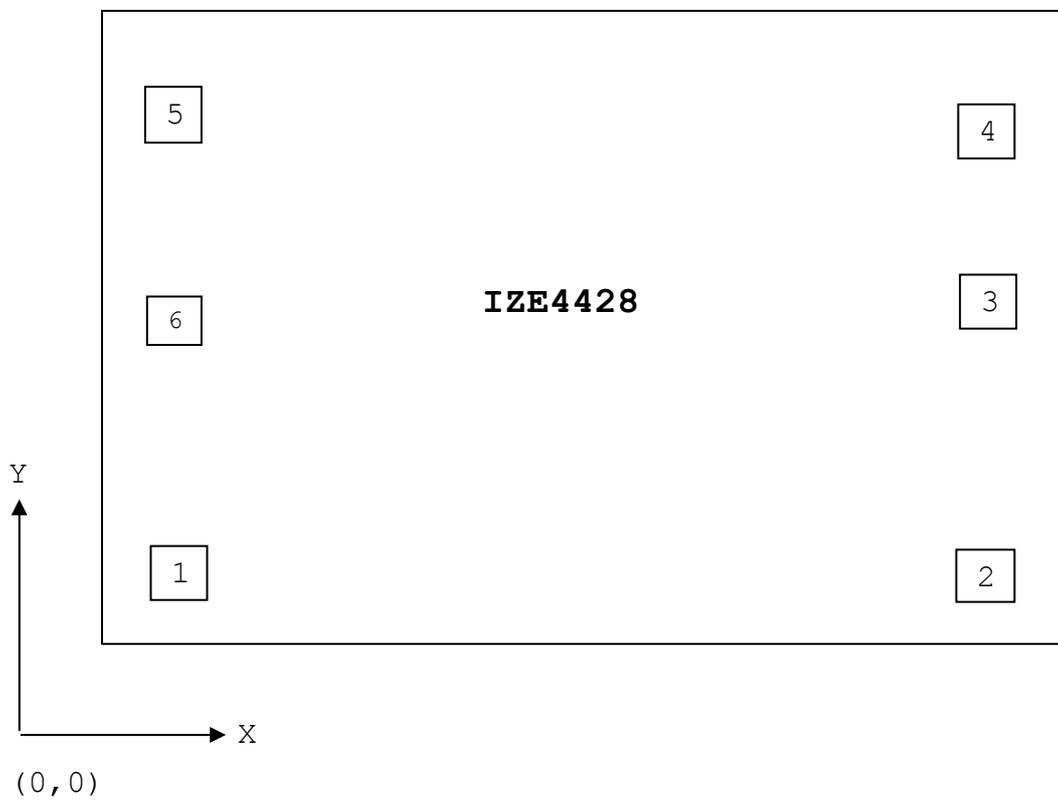
**Рисунок 6 - Чтение байта данных: чтение 8 бит данных D0-D7**



**Рисунок 7 - Чтение 9 бит: байта данных D0-D7 и бита защиты PB**



Внешний вид кристалла с расположением контактных площадок.



**Таблица координат контактных площадок.**

КП	Обозначение	Координаты (мкм)	
		X	Y
1	I/O	150	228.5
2	CLK	2624.5	206
3	RST	2624.5	1030
4	Vcc	2619.5	1693
5	GND	150	1740
6	TEST	150.5	954

**Примечание:** Размер контактных площадок 115×115 мкм. по слою «пассивация». Координаты контактных площадок приведены по слою «пассивация», по левому нижнему углу контактной площадки. Контактная площадка 06 не разваривается, её размер по слою «пассивация» 90×90 мкм.

**Размер кристалла:** 2890 × 2060 мкм.