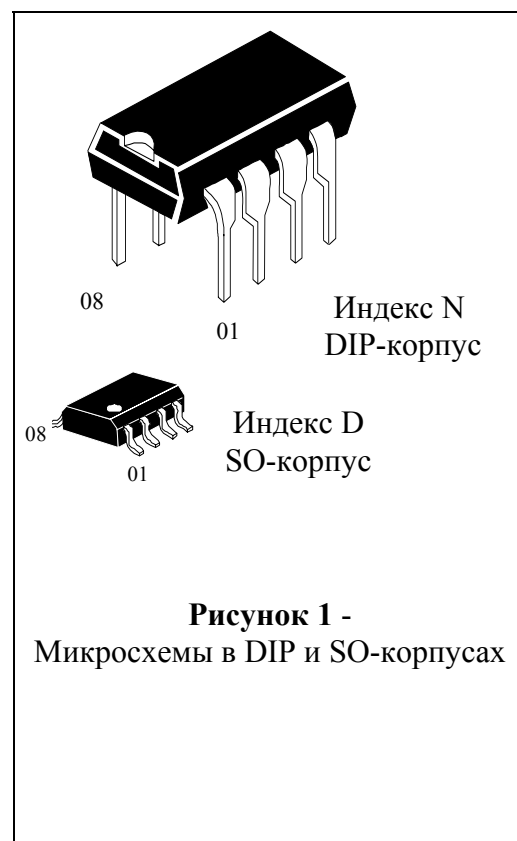


Микросхема IN93AA86AN/AD,
IN93AA86BN/BD, IN93AA86CN/CD
(аналог CAT93C86 ф.Catalyst) –

электрически стираемое перепрограммируемое ПЗУ с информационной емкостью 16К (2048х8 и/или 1024х16) с 3-х проводным интерфейсом. Для микросхем IN93AA86CN, IN93AA86CD при подключении вывода ORG к общему выводу выбирается организация 2048х8 бит. Если вывод ORG подключен к выводу питания от источника напряжения или остается свободным, то выбирается организация 1024х16 бит. Для микросхем типов А и В вывод ORG не подключается. При этом микросхема IN93AA86AN, IN93AA86AD имеет организацию 2048х8 бит, а микросхема IN93AA86BN, IN93AA86BD – организацию 1024х16 бит.

Микросхема предназначена для записи, считывания и длительного энергонезависимого неразрушаемого хранения информации в системах с 3-х проводным интерфейсом. Используется в телевизионных приемниках, в технике связи, контрольно-измерительной аппаратуре, изделиях бытовой электроники.



Отличительные особенности:

- неразрушаемое хранение 16 Кбит информации в течение 100 лет при $T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- один источник питания ($U_{CC} = 1,8\text{ В} - 6,0\text{ В}$);
- встроенный в кристалл умножитель напряжения;
- возможность образования общей шины ввода/вывода;
- автоматическое приращение адреса слова;
- внутренний таймер для записи;
- 1 000 000 циклов стирания/записи на байт;
- установка внутренней логики по включению питания;
- неограниченное количество циклов считывания;
- низкая потребляемая мощность;
- температурный диапазон от минус 40 до плюс 85 $^{\circ}\text{C}$

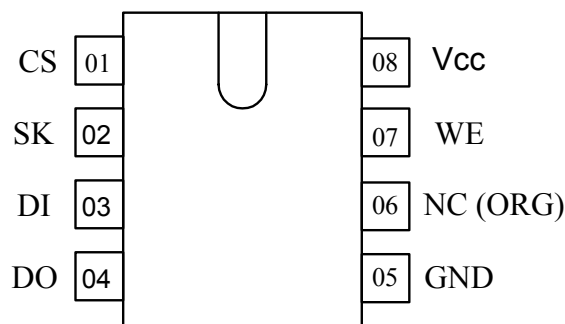


Рисунок 2 – Обозначение выводов в корпусе микросхем IN93AA86AN/AD, IN93AA86BN/BD, (IN93AA86CN/CD)

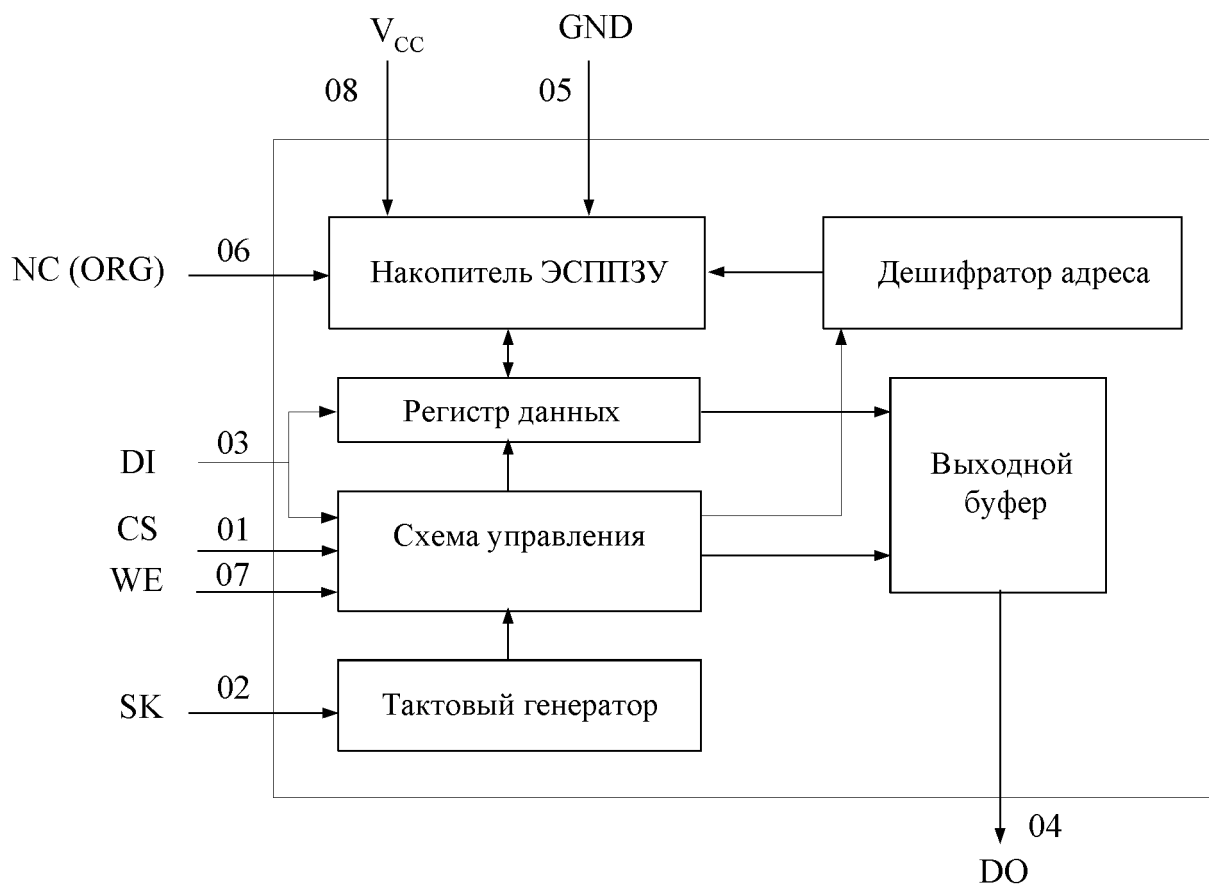


Рисунок 3 – Структурная схема микросхем IN93AA86AN/AD, IN93AA86BN/BD, (IN93AA86CN/CD)

Таблица 1 - Назначение выводов микросхем IN93AA86AN/AD, IN93AA86BN/BD

Обозначение	Вывод	Назначение
CS	01	Вход сигнала “Выбор кристалла”
SK	02	Вход тактового сигнала
DI	03	Вход последовательных данных
DO	04	Вход последовательных данных
GND	05	Общий вывод
NC	06	Вывод свободный
WE	07	Вход сигнала «Разрешение записи»
Vcc	08	Вывод питания от источника напряжения

Таблица 2 - Назначение выводов микросхем IN93AA86CN/CD

Обозначение	Вывод	Назначение
CS	01	Вход сигнала “Выбор кристалла”
SK	02	Вход тактового сигнала
DI	03	Вход последовательных данных
DO	04	Вход последовательных данных
GND	05	Общий вывод
ORG	06	Вход сигнала “Выбор конфигурации памяти”
WE	07	Вход сигнала «Разрешение записи»
Vcc	08	Вывод питания от источника напряжения

Таблица 3 – Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	1,8	6,0	- 0,5	7,0
Входное напряжение высокого уровня, В при $4,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 5,5 \text{ В}$ при $1,8 \text{ В} \leq U_{CC} < 4,5 \text{ В}$	U_{IH}	2,0 $0,7U_{CC}$	$U_{CC} + 1,0$ $U_{CC} + 1,0$	- 0,5 - 0,5	$U_{CC} + 1,0$ $U_{CC} + 1,0$
Входное напряжение низкого уровня, В при $4,0 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 5,5 \text{ В}$ при $1,8 \text{ В} \leq U_{CC} < 4,0 \text{ В}$	U_{IL}	-0,1 0	0,8 $0,2U_{CC}$	- -	- -
Выходной ток короткого замыкания, мА	$I_{OS}^{1)}$	-	-	-	100
Температура среды	T_a	-40	85	-60	150
¹⁾ Время воздействия не более 1 с					

Микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом 2000 В.
Входная емкость микросхем не более 5 пФ.
Выходная емкость микросхем не более 5 пФ.

Таблица 4 - Электрические параметры микросхем при T_a от минус 45 до 85 °C

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Режим измерения	Норма	
			не менее	не более
Выходное напряжение низкого уровня, В	U_{OL1}	$4,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 5,5 \text{ В}$ $I_{OL} = 2,1 \text{ мА}$	—	0,4
Выходное напряжение высокого уровня, В	U_{OH1}	$4,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 5,5 \text{ В}$ $I_{OH} = -400 \text{ мкА}$	2,4	—
Выходное напряжение низкого уровня, В	U_{OL2}	$1,8 \text{ В} \leq U_{CC} < 4,5 \text{ В}$ $I_{OL} = 1,0 \text{ мА}$	—	0,2
Выходное напряжение высокого уровня, В	U_{OH2}	$1,8 \text{ В} \leq U_{CC} < 4,5 \text{ В}$ $I_{OH} = -100 \text{ мкА}$	$U_{CC}-0,2$	—
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	I_{ILL}	$1,8 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$	—	-1,0
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	I_{ILH}	$1,8 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $U_I = U_{CC}$	—	1,0
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА	I_{OLL}	$1,8 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $U_O = 0 \text{ В}$ $U_{CS} = 0 \text{ В}$	—	-1,0
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА	I_{OLH}	$1,8 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $U_O = U_{CC}$ $U_{CS} = 0 \text{ В}$	—	1,0
Ток потребления (8-разрядный режим), мкА IN93AA86CN, IN93AA86CD	I_{CC1}	$U_{CC} = 5,5 \text{ В}$ $U_{CS} = 0 \text{ В}$ $U_{ORG} = 0 \text{ В}$	—	10
IN93AA86AN, IN93AA86AD		ORG свободный (NC)		
Ток потребления (16-разрядный режим), мкА IN93AA86CN, IN93AA86CD	I_{CC2}	$U_{CC} = 5,5 \text{ В}$ $U_{CS} = 0 \text{ В}$ $U_{ORG} = U_{CC}$ или ORG не подключен	—	10
IN93AA86BN, IN93AA86BD		ORG свободный (NC)		
Динамический ток потребления в режиме считывания, мкА	$I_{OCC R}$	$U_{CC} = 5,0 \text{ В}$ $f_C = 1 \text{ МГц}$	—	500
Динамический ток потребления в режиме стирания / записи, мА	$I_{OCC E/W}$	$U_{CC} = 5,0 \text{ В}$ $f_C = 1 \text{ МГц}$	—	3,0
Время установления выхода в состояние низкого уровня по сигналу SK, нс	t_{PD0}	$4,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 3 \text{ МГц}$	—	150
		$2,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 1,0 \text{ МГц}$	—	500
		$1,8 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 0,5 \text{ МГц}$	—	1000

Продолжение таблицы 4

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Режим измерения	Норма	
			не менее	не более
Время установления выхода в состояние высокого уровня по сигналу SK, нс	t_{PD1}	$4,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 3 \text{ МГц}$	—	150
		$2,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 1,0 \text{ МГц}$	—	500
		$1,8 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 0,5 \text{ МГц}$	—	1000
Время перехода выхода в высокоимпедансное состояние, нс	t_{HZ}	$4,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 3 \text{ МГц}$	—	100
		$2,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 1,0 \text{ МГц}$	—	200
		$1,8 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 0,5 \text{ МГц}$	—	400
Время цикла стирание/ запись, мс	t_{CY}	$4,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 3 \text{ МГц}$	—	5
		$2,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 1,0 \text{ МГц}$	—	5
		$1,8 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 0,5 \text{ МГц}$	—	5
Время перехода выхода в состояние «Проверка статуса», нс	t_{SV}	$4,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 3 \text{ МГц}$	—	100
		$2,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 1,0 \text{ МГц}$	—	500
		$1,8 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 0,5 \text{ МГц}$	—	1000
Время от включения питания до начала операции чтения, мс	t_{PUR}	$4,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 3 \text{ МГц}$	—	1,0
		$2,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 1,0 \text{ МГц}$	—	1,0
		$1,8 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 0,5 \text{ МГц}$	—	1,0
Время от включения питания до начала операции записи, мс	t_{PUW}	$4,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 3 \text{ МГц}$	—	1,0
		$2,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 1,0 \text{ МГц}$	—	1,0
		$1,8 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$ $f_C = 0,5 \text{ МГц}$	—	1,0
Количество циклов стирания/записи на байт	$N_{E/W}$	$U_{CC} = 5,0 \text{ В}$	1000000	—



Таблица 5 – Параметры трехпроводного интерфейса ($-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq 85\text{ }^{\circ}\text{C}$, $C_L=100\text{ пФ}$)

Обозначение параметра	Наименование параметра, единица измерения	Норма					
		$1,8\text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0\text{ В}$		$2,5\text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0\text{ В}$		$4,5\text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0\text{ В}$	
		не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более
f_C	Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	–	0,5	–	1,0	–	3
t_{CSS}	Время предустановки сигнала CS, нс	200	–	100	–	50	–
t_{CSH}	Время удержания сигнала CS, нс	0	–	0	–	0	–
t_{DIS}	Время предустановки данных, нс	200	–	100	–	50	–
t_{DIH}	Время удержания данных, нс	200	–	100	–	50	–
$t_{CS\text{ MIN}}$	Длительность сигнала CS низкого уровня, нс	1000	–	500	–	150	–
t_{SKHI}	Длительность сигнала SK высокого уровня, нс	1000	–	500	–	150	–
t_{SKLOW}	Длительность сигнала SK низкого уровня, нс	1000	–	500	–	150	–

Таблица 6 – Инструкции управления

Инструкция	Стартовый бит	Код операции	Адрес		Данные		Комментарий
			Организация ×8	Организация ×16	Организация ×8	Организация ×16	
READ	1	10	A10-A0	A9-A0			Чтение по адресу AN – A0
ERASE	1	11	A10-A0	A9-A0			Стирание по адресу AN – A0
WRITE	1	01	A10-A0	A9-A0	D7-D0	D15-D0	Запись по адресу AN – A0
EWEN	1	00	11XXXXXXXXXX	11XXXXXXXXXX			Разрешение записи
EWDS	1	00	00XXXXXXXXXX	00XXXXXXXXXX			Запрет записи
ERAL	1	00	10XXXXXXXXXX	10XXXXXXXXXX			Стирание всего
WRAL	1	00	01XXXXXXXXXX	01XXXXXXXXXX	D7-D0	D15-D0	Запись по всем адресам



Для осуществления операций записи, стирания и считывания данных предусмотрены семь инструкций. Формат инструкций следующий: логическая "1" – стартовый бит, 2 бита (или 4 бита) – код операции, 10 бит для организации 1024x16 (или 11 бит для организации 2048x8) – адрес ячейки. Для операции записи дополнительно необходимо 16-разрядное слово данных для организации 1024x16 (или 8-разрядное слово данных для организации 2048x8).

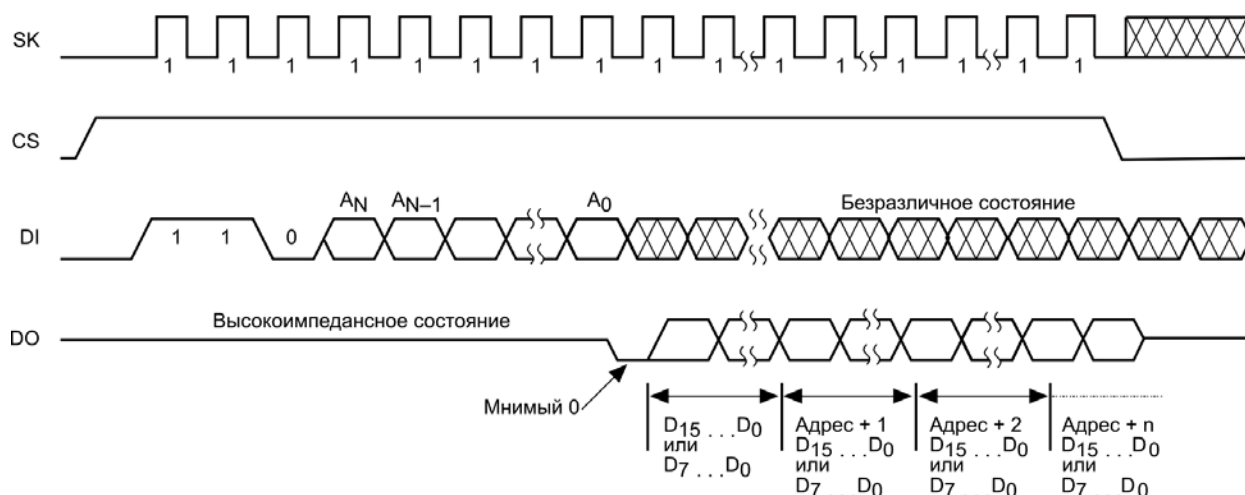
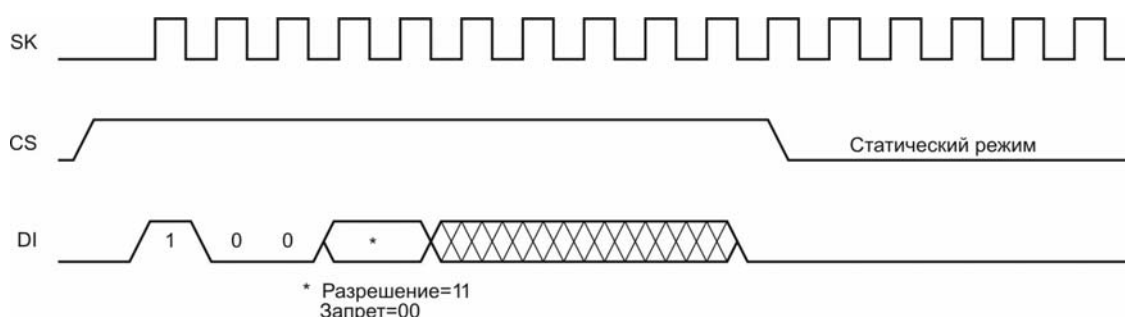
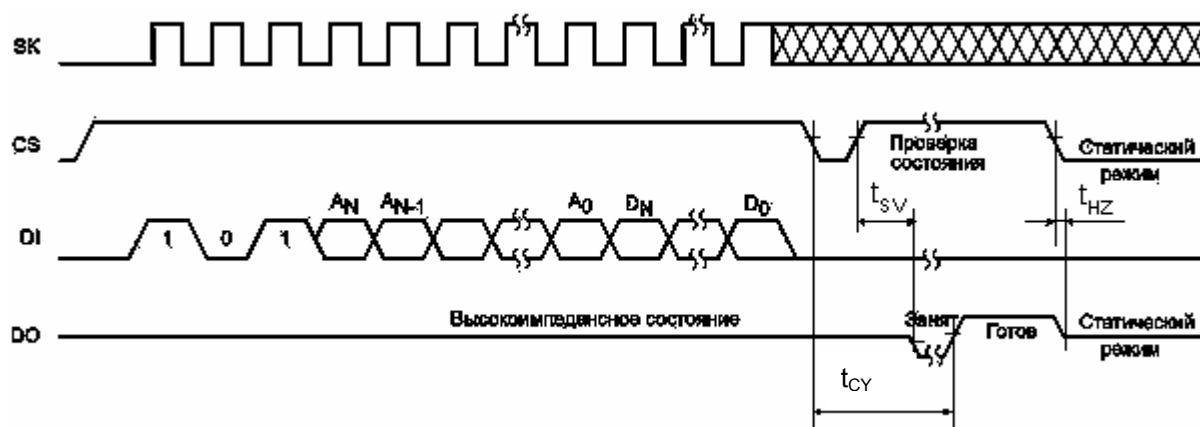


Рисунок 4 – Протокол режима “Чтение”



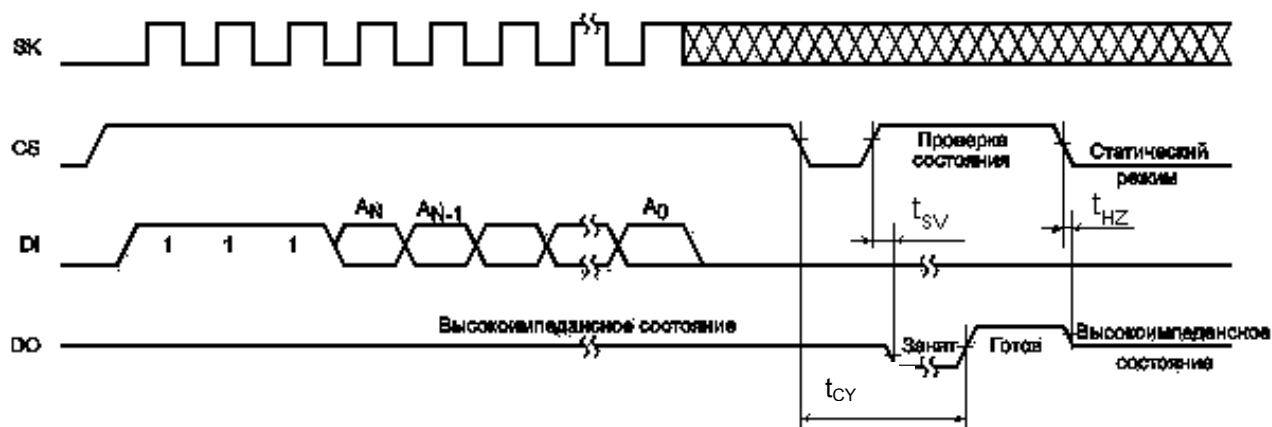
По включению питания микросхема устанавливается в режим “Запрет программирования/стирания”. Для реализации любой из операций записи/стирания после включения питания и после установки в режим “Запрет программирования/стирания” требуется предварительно подать инструкцию “Разрешение программирования/стирания”.

Рисунок 5 – Протокол режимов “Разрешение стирания/записи” и “Запрет стирания/записи”



На протяжении всей длительности цикла активного программирования микросхема не воспринимает внешнее обращение по сигналам SK и DI. Время цикла стирания/записи (t_{cy}) измеряется (контролируется) путем опроса выхода микросхемы. Если на выходе установлено состояние логического 0, то цикл программирования еще продолжается, если состояние логической 1 – цикл программирования уже закончился. Перевод выхода в высокоимпедансное состояние после окончания цикла программирования производится путем подачи на вход CS значения логического 0 либо путем подачи на вход DI значения логической 1 (при этом $CS = 1$).

Рисунок 6 – Протокол режима “Запись по определенному адресу”



Операция стирания устанавливает в стертой ячейке значение логической 1.

Рисунок 7 – Протокол режима “Стирание по определенному адресу”

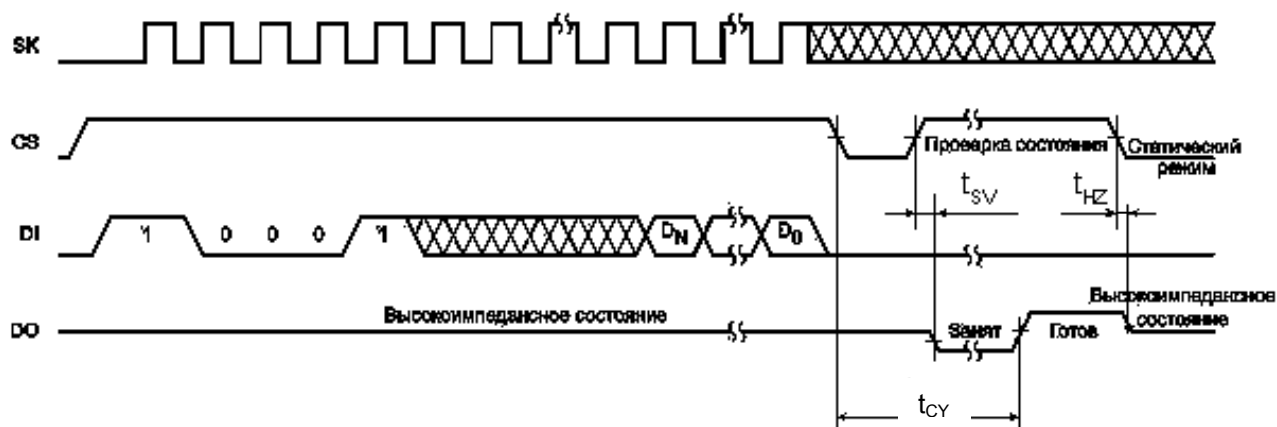
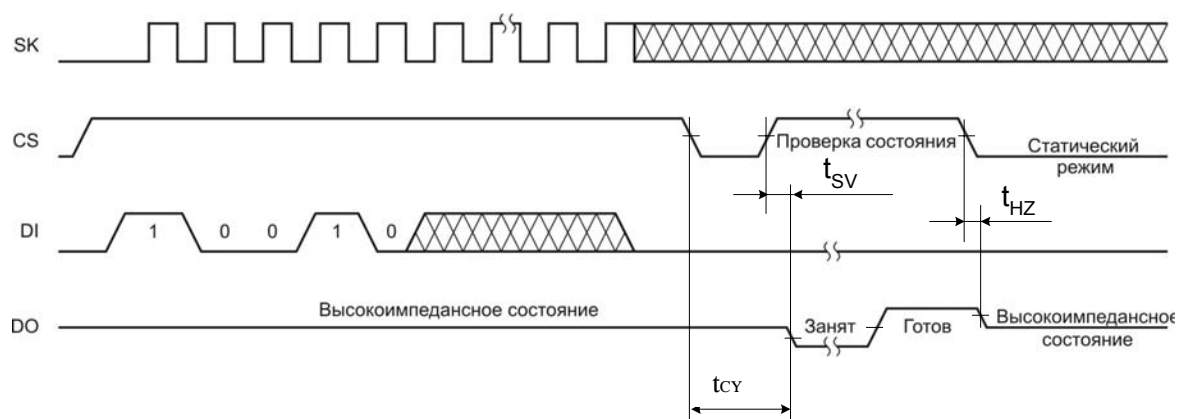


Рисунок 8 – Протокол режима “Запись в весь накопитель”



Операция стирания информации со всего накопителя устанавливает во всех ячейках накопителя значения логической 1.

Рисунок 9 – Протокол режима “Стирание всего накопителя”

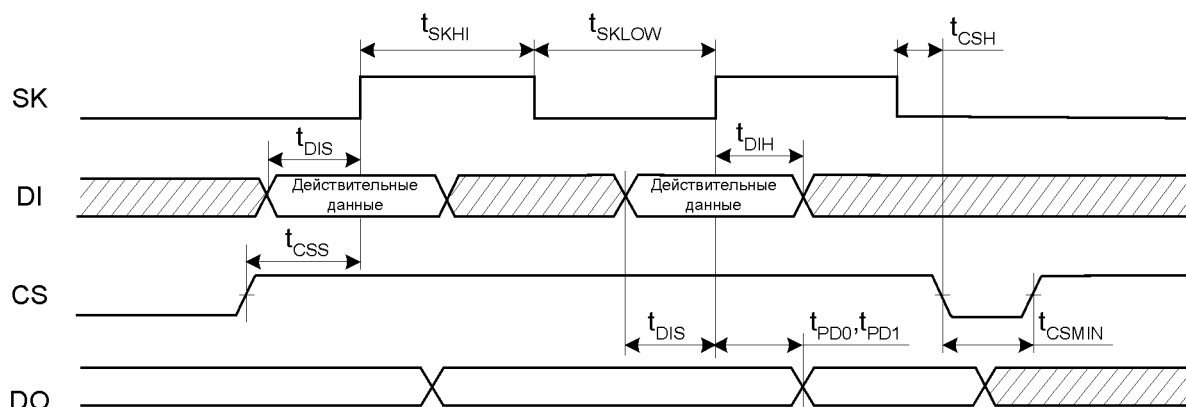
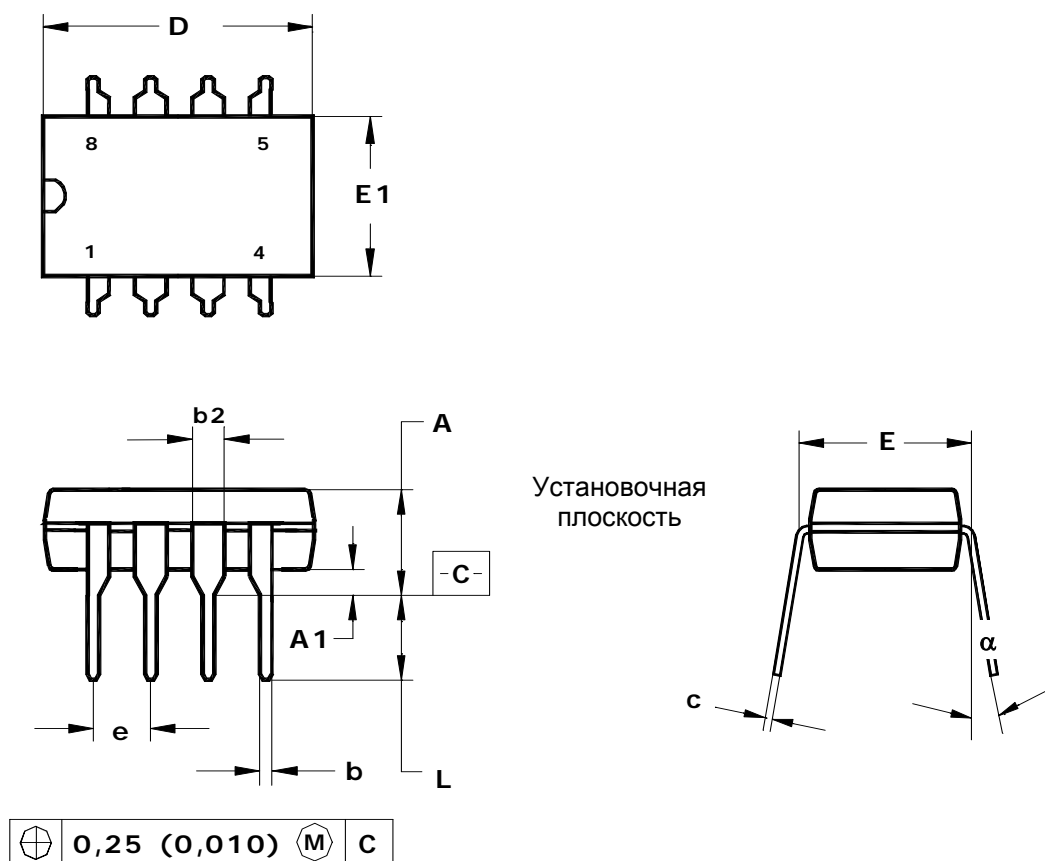


Рисунок 10 – Временная диаграмма синхронизации данных

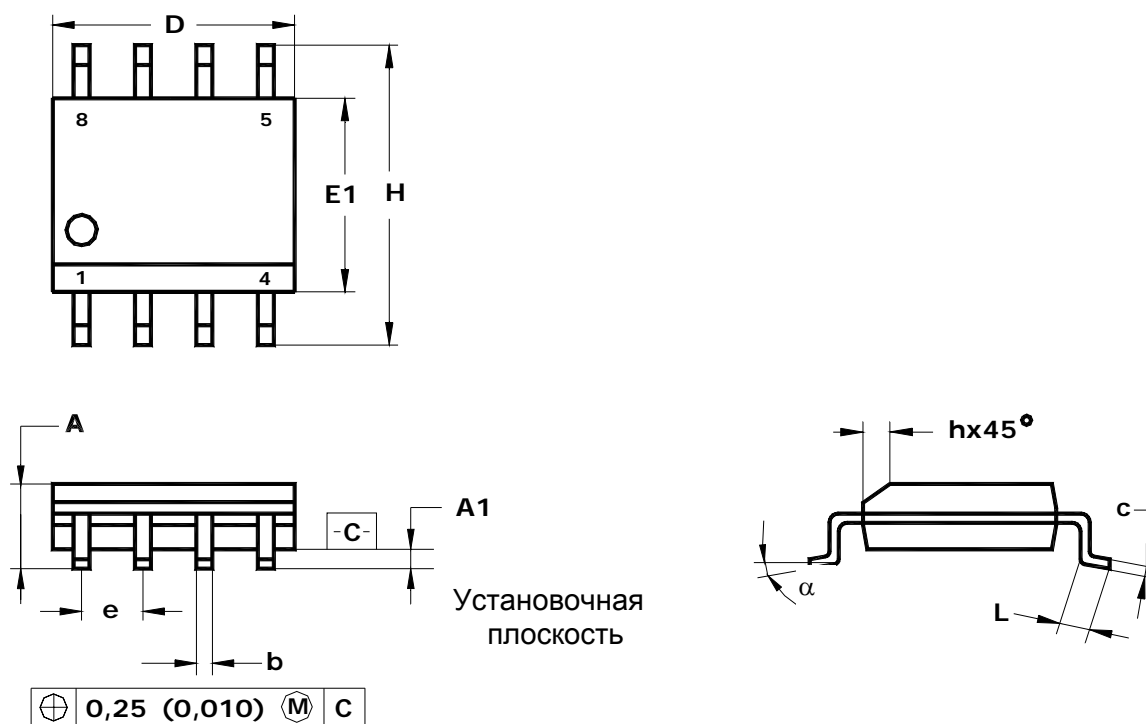
Габаритные размеры корпуса



Примечание - Размеры D, E1 не включают величину облоя, которая не должна превышать 0.25 (0.010) на сторону.

	D	E1	A	b	b2	e	α	L	E	c	A1
Миллиметры											
min	9,02	6,07	—	0,36	1,14		0°	2,93	7,62	0,20	0,38
max	10,16	7,11	5,33	0,56	1,78		2.54	15°	3,81	8,26	0,36
Дюймы											
min	0,355	0,240	—	0,014	0,045		0°	0,115	0,300	0,008	0,015
max	0,400	0,280	0,210	0,022	0,070		0,1	15°	0,150	0,325	0,014

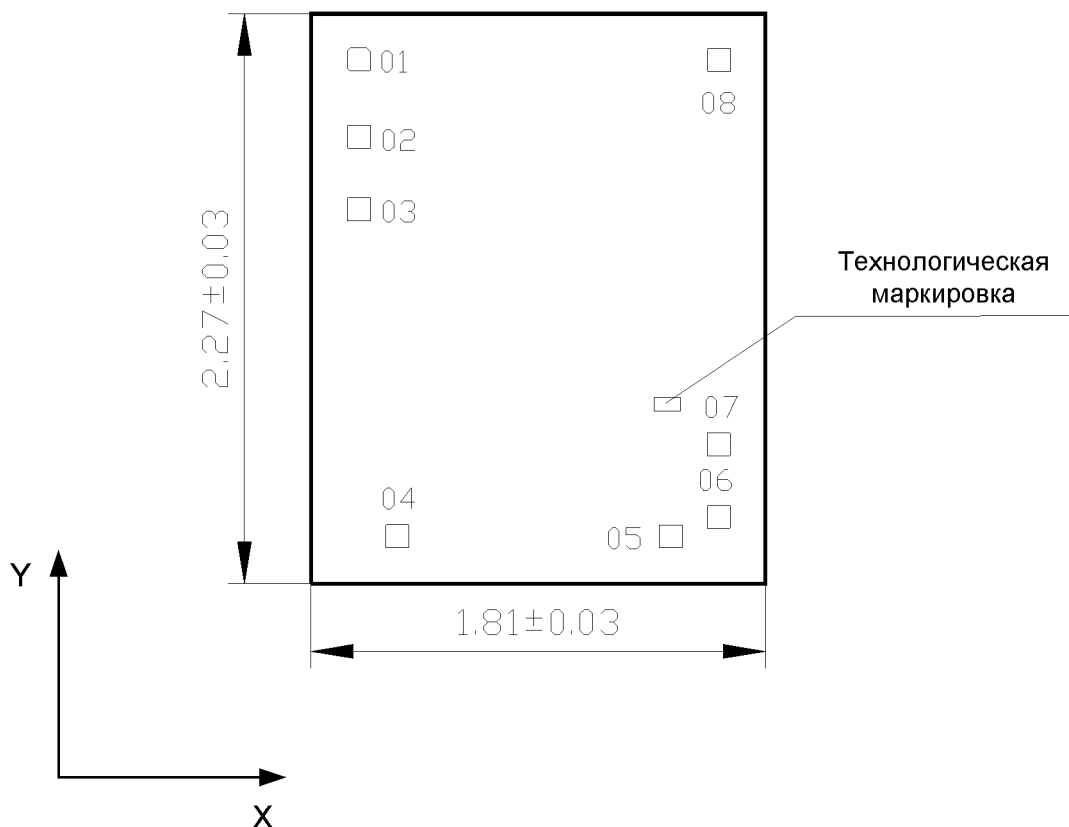
Рисунок 11 – Габаритные размеры DIP-корпуса (MS-001BA)



Примечание - Размеры D, E1 не включают величину облоя, которая не должна превышать 0.25 (0.010) на сторону.

	D	E1	H	b	e	α	A	A1	c	L	h
Миллиметры											
min	4,80	3,80	5,80	0,33		0°	1,35	0,10	0,19	0,41	0,25
max	5,00	4,00	6,20	0,51		1,27	8°	1,75	0,25	0,25	1,27
Дюймы											
min	0,1890	0,1497	0,2284	0,013		0°	0,0532	0,0040	0,0075	0,016	0,0099
max	0,1968	0,1574	0,2440	0,020		0,100	8°	0,0688	0,0090	0,0098	0,050

Рисунок 12 - Габаритные размеры SO-корпуса (MS-012AA)



Координаты технологической маркировки (мм): левый нижний угол $x = 1,383$, $y = 0,653$.
Толщина кристалла $0,46 \pm 0,02$ мм.

Номер контактной площадки	Координаты (левый нижний угол), мм		Обозначение
	X	Y	
01	0,1428	2,0412	CS
02	0,1451	1,7328	SK
03	0,1451	1,444	DI
04	0,2970	0,1427	DO
05	1,3870	0,1422	GND
06	1,5785	0,2199	NC (ORG*)
07	1,5785	0,5087	WE
08	1,5797	2,0405	Vcc
Примечание – Координаты и размер контактных площадок 0,092 x 0,092 мм даны по слою «Пассивация»			
* Для микросхем IN93AA86CN/CD			

Рисунок 13 – Внешний вид кристалла и координаты контактных площадок