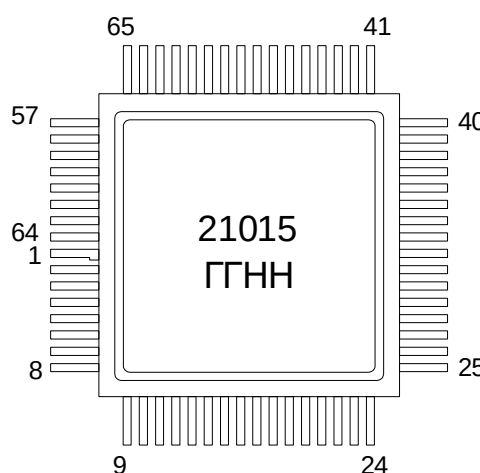




**Микросхема однократно программируемого ПЗУ
емкостью 2М с перестраиваемой организацией 128К × 16 или 256К × 8
К1645РТЗУ**

Основные характеристики микросхемы:



ГГ – год выпуска
НН – неделя выпуска

- Информационная емкость 2М (128К x 16) бит или (256К x 8) бит;
- Напряжение питания от 3,0 до 5,5 В;
- Время выборки данных по адресу не более 100 нс;
- Ток потребления в режиме хранения не более 5 мА;
- Динамический ток потребления не более 50 мА;
- Коэффициент программируемости не менее 0,7;
- Время выборки данных по сигналу nOE не более 30 нс;
- Время цикла считывания информации не менее 100 нс;
- Микросхема совместима с ТТЛ и КМОП микросхемами;
- Тепловое сопротивление кристалл-корпус не более 3,7 °С/Вт;
- Масса микросхем не более 3,0 г;
- Температурный диапазон: от минус 60 °С до плюс 125 °С

Тип корпуса:

- 64-выводной металлокерамический корпус 5134.64–6.

Общее описание и область применения микросхемы

Микросхемы интегральные К1645РТЗУ (далее – микросхемы) представляют собой однократно электрически программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) с произвольной выборкой с информационной емкостью 2М с перестраиваемой организацией 128К слов по 16 бит или 256К слов по 8 бит.

Микросхемы предназначены для использования в блоках и устройствах памяти вычислительных систем с большими потоками информации.

Содержание

1	Структурная блок-схема микросхемы	3
2	Условное графическое обозначение.....	4
3	Описание выводов.....	5
4	Указания по применению и эксплуатации	7
5	Описание функционирования микросхемы.....	12
6	Временные диаграммы	18
7	Типовая схема подключения.....	21
8	Электрические параметры микросхемы	22
9	Предельно-допустимые характеристики микросхемы.....	23
10	Справочные данные	25
11	Типовые зависимости	26
12	Габаритный чертеж микросхемы.....	27
13	Информация для заказа.....	28

1 Структурная блок-схема микросхемы

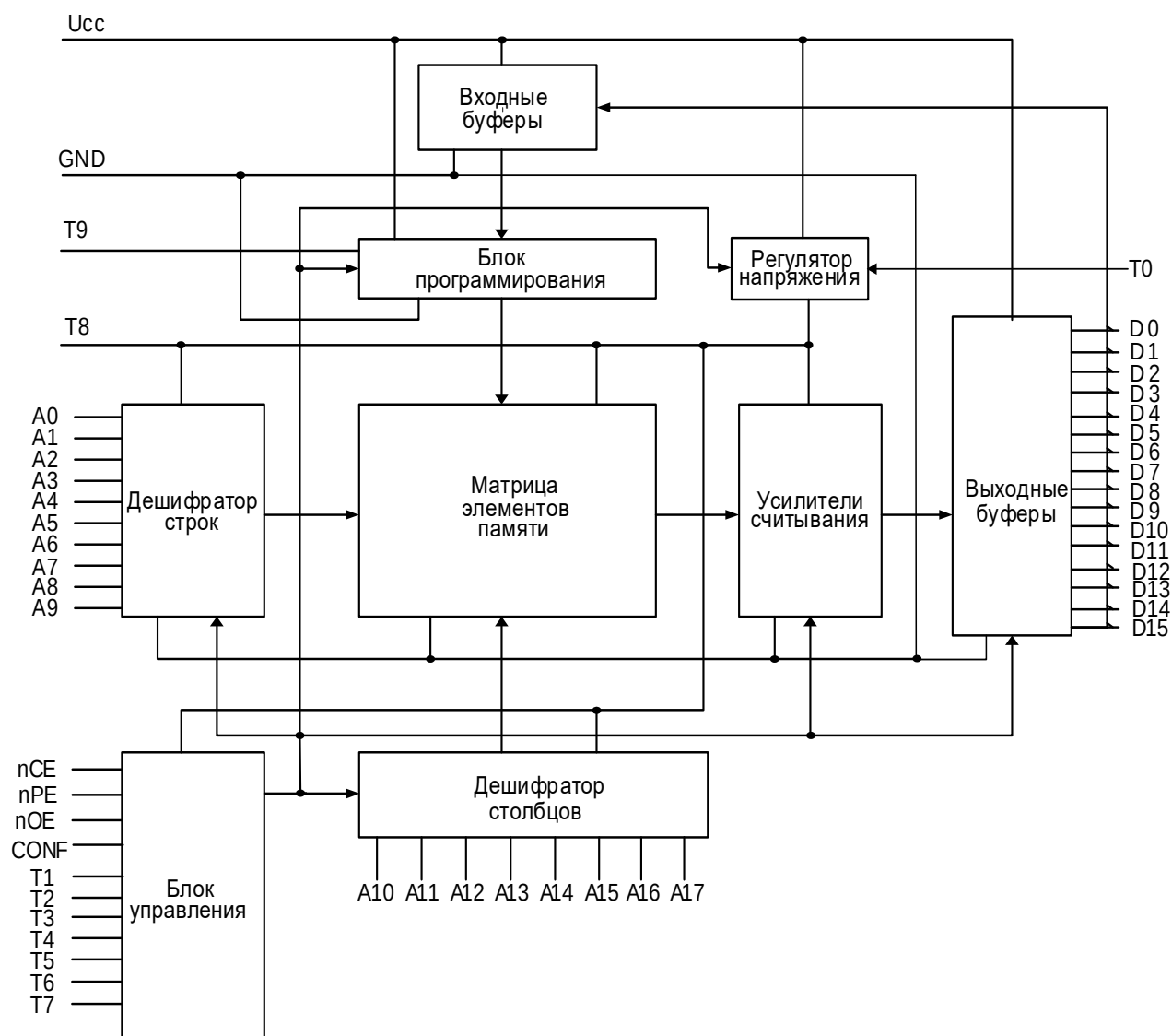


Рисунок 1 – Структурная блок-схема микросхемы

2 Условное графическое обозначение

18	A0	ROM	$\triangleleft \nabla \triangleright$		
17	A1			D0	22
14	A2			D1	23
13	A3			D2	24
12	A4			D3	25
11	A5			D4	28
10	A6			D5	29
9	A7			D6	30
47	A8			D7	31
51	A9			D8	34
52	A10			D9	35
53	A11			D10	36
54	A12			D11	37
55	A13			D12	40
56	A14			D13	41
58	A15			D14	42
57	A16			D15	43
48	A17				
1	nCE				
2	nOE				
60	CONF				
64	nPE				
4	T0			T9	62
5	T1				
6	T2			Ucc	15, 21, 27, 33, 39, 44, 50, 59
7	T3				
8	T4				
19	T5			GND	16, 20, 26, 32 38, 45, 49, 63
46	T6				
61	T7				
3	T8				

Рисунок 2 – Условное графическое обозначение

3 Описание выводов

Таблица 1 – Описание выводов

Номер вывода корпуса	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	pCE	Вход сигнала разрешения выборки с внутренним резистором доопределения до питания
2	pOE	Вход сигнала разрешения выхода данных
3	T8	Технологический вход VREG
4	T0	Технологический вход Reg_en с внутренним резистором доопределения до питания
5	T1	Технологический вход Tun_gl_1 с внутренним резистором доопределения до питания
6	T2	Технологический вход Tun_gl_0 с внутренним резистором доопределения до питания
7	T3	Технологический вход Tun_loc_1 с внутренним резистором доопределения до питания
8	T4	Технологический вход Tun_loc_0 с внутренним резистором доопределения до питания
9	A7	Вход сигнала адреса
10	A6	Вход сигнала адреса
11	A5	Вход сигнала адреса
12	A4	Вход сигнала адреса
13	A3	Вход сигнала адреса
14	A2	Вход сигнала адреса
15	Ucc	Питание
16	GND	Общий
17	A1	Вход сигнала адреса
18	A0	Вход сигнала адреса
19	T5	Технологический вход TEST1 с внутренним резистором доопределения до питания
20	GND	Общий
21	Ucc	Питание
22	D0	Вход/выход данных
23	D1	Вход/выход данных
24	D2	Вход/выход данных
25	D3	Вход/выход данных
26	GND	Общий
27	Ucc	Питание
28	D4	Вход/выход данных
29	D5	Вход/выход данных
30	D6	Вход/выход данных
31	D7	Вход/выход данных
32	GND	Общий
33	Ucc	Питание
34	D8	Вход/выход данных
35	D9	Вход/выход данных
36	D10	Вход/выход данных

Номер вывода корпуса	Обозначение вывода	Назначение вывода
37	D11	Вход/выход данных
38	GND	Общий
39	Ucc	Питание
40	D12	Вход/выход данных
41	D13	Вход/выход данных
42	D14	Вход/выход данных
43	D15	Вход/выход данных
44	Ucc	Питание
45	GND	Общий
46	T6	Технологический вход TEST0 с внутренним резистором доопределения до нуля
47	A8	Вход сигнала адреса
48	A17	Вход сигнала адреса
49	GND	Общий
50	Ucc	Питание
51	A9	Вход сигнала адреса
52	A10	Вход сигнала адреса
53	A11	Вход сигнала адреса
54	A12	Вход сигнала адреса
55	A13	Вход сигнала адреса
56	A14	Вход сигнала адреса
57	A16	Вход сигнала адреса
58	A15	Вход сигнала адреса
59	Ucc	Питание
60	CONF	Вход сигнала выбора конфигурации с внутренним резистором доопределения до нуля
61	T7	Технологический вход nCHRPm_en с доопределением до нуля
62	T9	Технологический вход. Не подключать
63	GND	Общий
64	nPE	Вход сигнала разрешения программирования с внутренним резистором доопределения до питания

4 Указания по применению и эксплуатации

Программирование микросхем проводят с использованием программатора ТСКЯ.468998.016 и без программатора. Программирование микросхем без программатора проводят с использованием внутреннего источника напряжения программирования.

Программирование микросхем производится при температуре $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$.

Допускается не проводить электротермотренировку после программирования микросхем.

После программирования микросхем необходимо провести проверку электрических параметров и ФК при нормальной, повышенной и пониженной температуре окружающей среды.

ФК проводят в режиме чтения запрограммированных данных на максимальной частоте при крайних значениях напряжения питания по временным диаграммам, приведенным на рисунках 7, 8.

Подключение технологических выводов микросхемы при программировании выполняется в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Состояния подключения технологических выводов микросхемы

Режим работы микросхем		Технологический вывод									
		T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Программирование с использованием программатора ТСКЯ.468998.016	Включение	H	L	H	L	H	H	L	L	NC	NC
	Программирование и контроль	L	L	H	L	H	H	L	L	U _{T8}	NC
	Финальный контроль данных	H	L	H	L	H	H	L	L	NC	NC
Программирование с внутренним источником напряжения программирования	Включение	H	H	L	H	H	H	L	L	NC	NC
	Программирование и контроль	H	H	L	H	H	H	L	L	NC	NC
	Финальный контроль данных	H	L	L	L	L	H	L	L	NC	NC
Чтение (эксплуатация) запрограммированных микросхем	Чтение	H	L	L	L	L	H	L	H	NC	NC
Примечание – Обозначение технологических выводов: H – состояние высокого уровня (напряжение высокого уровня U _Н); L – состояние низкого уровня (напряжение низкого уровня U _Н); NC – не подключен; U _{T8} – внешний источник постоянного напряжения со значением согласно алгоритма программирования											

Программирование микросхем с использованием программатора проводят в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке 3.

Программирование микросхемы без программатора проводят в соответствии с алгоритмами, приведенными на рисунках 4 и 5.

Порядок подачи и снятия напряжений питания и входных сигналов при программировании без использования программатора:

- подача (включение микросхем) – общий, питание, технологические выводы T0, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, входные сигналы;
- снятие (выключение микросхем) – в обратной последовательности или одновременно.

Программирование микросхемы без программатора с использованием внутреннего источника напряжения проводят при напряжении питания $U_{CC} = (3,3 \pm 0,15) \text{ В}$, при этом технологический вывод T7 не подключён или на него подаётся напряжение низкого уровня U_{IL} .

Неиспользуемые входы микросхем должны быть подключены к шине питания или к шине общий.

Подключение технологических выводов T0 – T9 в процессе эксплуатации согласно таблице 2.

Запрещается подведение каких-либо электрических сигналов (в том числе шин питания, общий) к выводам микросхем, не используемым согласно таблице 1 и таблице 2.

Допускается наличие на любых выводах импульсных напряжений низкого и высокого уровня длительностью $t_w \leq 10 \text{ мкс}$ амплитудой $U_{LA} \geq -0,5 \text{ В}$, $U_{HA} \leq U_{CC} + 0,5 \text{ В}$, со скважностью $Q \geq 2$.

Максимальное значение длительности фронта и спада входных сигналов не более 200 нс, динамические параметры при этом не гарантируются.

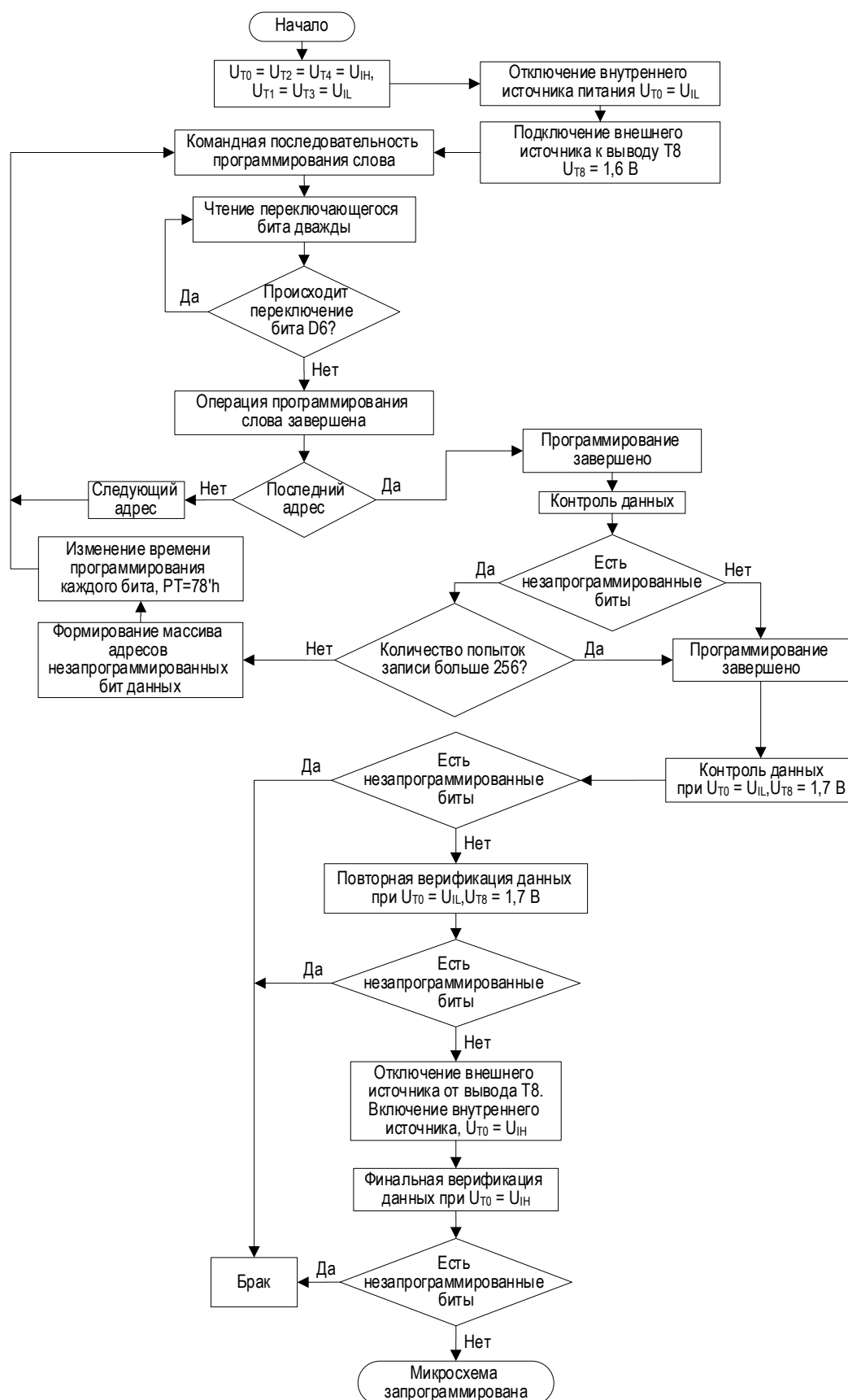
Для обеспечения максимального быстродействия микросхемы длительность фронта и спада входных сигналов должна быть не более 3 нс.

При ремонте аппаратуры и измерении параметров микросхем замену микросхем необходимо проводить только при отключенных источниках питания.

Инструмент для пайки (сварки) и монтажа не должен иметь потенциал, превышающий 0,3 В относительно шины общий.

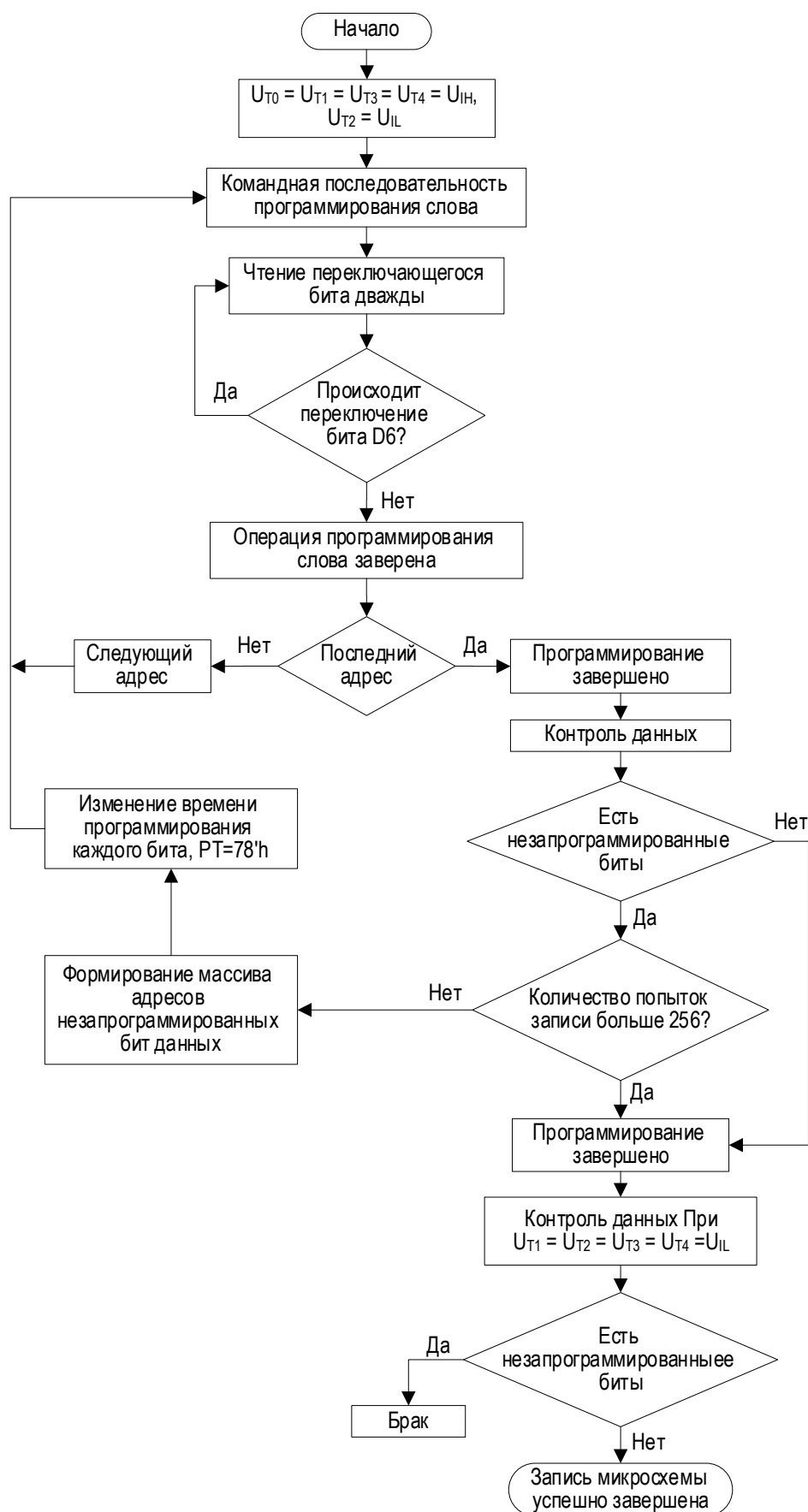
Порядок подачи и снятия напряжений питания и входных сигналов на микросхемы:

- подача (включение микросхем) – общий, питание, входные сигналы или одновременно;
- снятие (выключение микросхем) – в обратном порядке или одновременно.



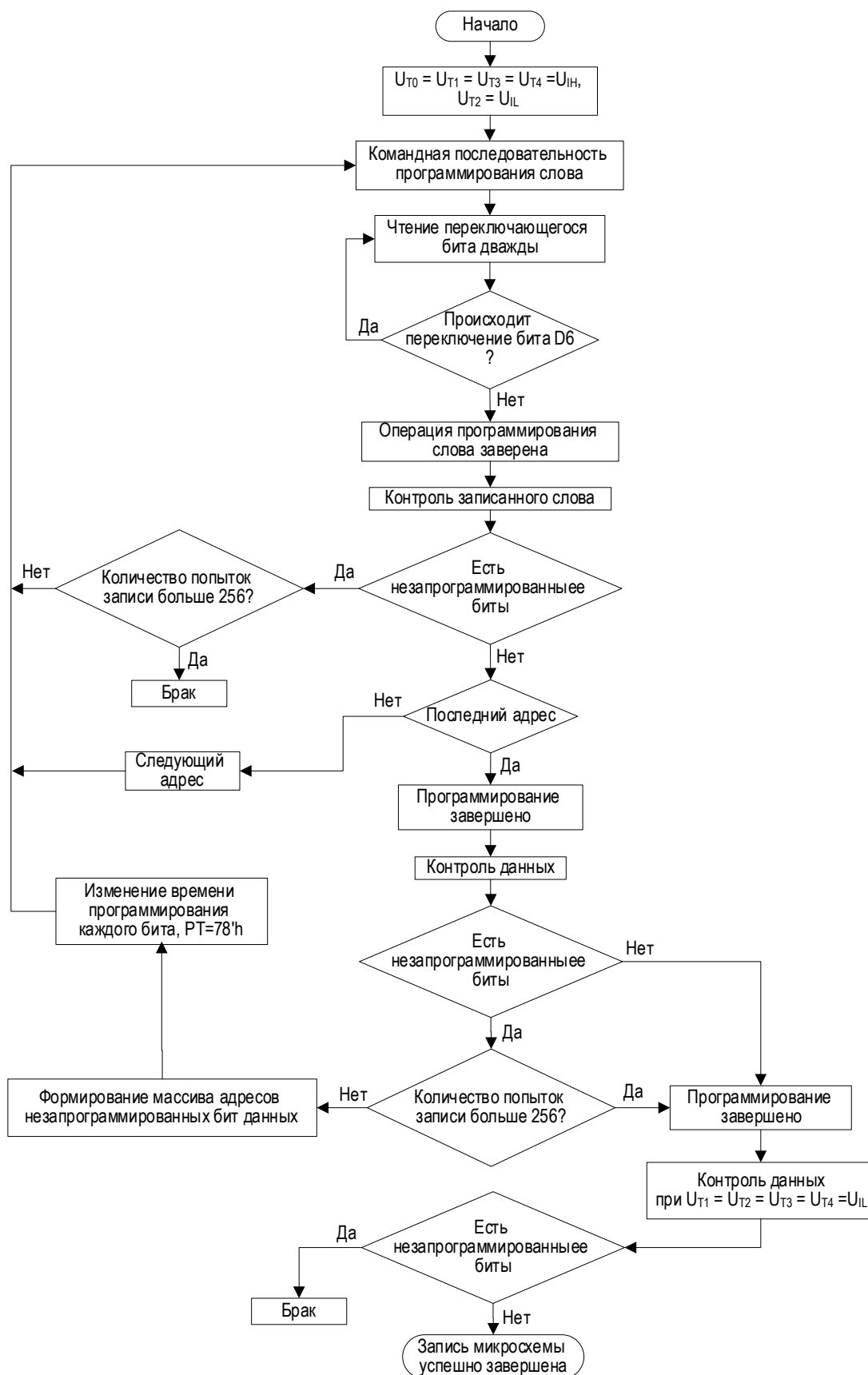
U_{T0} , U_{T1} , U_{T2} , U_{T3} , U_{T4} , U_{T8} – напряжение на выводах T0, T1, T2, T3, T4, T8 соответственно;
PT – описание см. в таблице 4.

Рисунок 3 – Алгоритм программирования микросхем с контролем записи полного массива программируемой информации, используемый в программаторе



U_{T0} , U_{T1} , U_{T2} , U_{T3} , U_{T4} , U_{T8} – напряжение на выводах T0, T1, T2, T3, T4, T8 соответственно;
PT – описание см. в таблице 4.

Рисунок 4 – Алгоритм программирования микросхем с верификацией процесса записи полного массива программируемой информации



U_{T0} , U_{T1} , U_{T2} , U_{T3} , U_{T4} , U_{T8} – напряжение на выводах T0, T1, T2, T3, T4, T8 соответственно;
PT – описание см. в таблице 4.

Рисунок 5 – Алгоритм программирования микросхем с промежуточной верификацией процесса записи каждого программируемого слова

5 Описание функционирования микросхемы

Микросхема однократно электрически программируемого постоянного запоминающего устройства с произвольной выборкой информационной емкостью 2 Мбит с перестраиваемой организацией 128К слов по 16 бит или 256К слов по 8 бит (далее ПЗУ) разработана по КМОП КНИ технологии с минимальными проектными нормами 0,18 мкм, с одним уровнем поликремния и шестью уровнями металлизации. В качестве запоминающего элемента микросхемы используется элемент, основанный на пробое тонкого окисла подзатворного диэлектрика транзистора.

Типовые режимы работы ПЗУ обеспечиваются управляющими сигналами nCE, nOE, nPE, в соответствии с таблицей истинности (таблица 3) и временными диаграммами (рисунки 7 – 11).

Таблица 3 – Таблица истинности

Входы			Выходы/выходы	Режим
nOE	nPE	nCE	D0 – D15	
X	X	H	Состояние высокого импеданса	Хранение данных
L	H	L	Выходные данные	Считывание данных
H	H	L	Состояние высокого импеданса	Запрет выхода данных при считывании
H	L	L	Входные данные	Программирование данных
Примечание – Состояние входов: H – состояние высокого уровня, L – состояние низкого уровня, X – любое состояние, высокого или низкого уровня				

Выводы A0 – A17 являются адресными входами, выводы данных D0 – D15 являются двунаправленными, их состояние зависит от логических уровней управляющих сигналов. Сигнал CONF позволяет выбрать требуемую конфигурацию микросхемы: CONF = 0 соответствует организации 128К×16, CONF = 1 соответствует организации 256К×8. В случае организации 256К×8 в качестве входов-выходов данных используются выводы D0 – D7, на выводах D8 – D15 поддерживается состояние логического нуля.

При работе в 16-битном режиме (CONF = 0) сигнал адреса A17 игнорируется, вход A17 должен быть подключен к шине общий или к шине питание. В микросхеме этот сигнал блокируется сигналом CONF.

При напряжении высокого уровня на входе nCE микросхема находится в режиме хранения, и ее состояние не зависит от других управляющих сигналов (сигналов адреса и сигналов данных). Выходы микросхемы при этом находятся в состоянии высокого импеданса. В этом режиме микросхема потребляет минимальную мощность.

При наличии на входе nOE напряжения высокого уровня выводы данных находятся в состоянии высокого импеданса. Сигнал nOE управляет выходными

буферами, обеспечивая их переход в третье состояние (напряжением высокого уровня на входе nOE) независимо от состояния других управляющих сигналов.

Режим программирования (записи) инициируется через внутренний командный регистр. Командный регистр не занимает адресное пространство памяти и состоит из триггеров, которые хранят необходимую для выполнения команд информацию, поступающую с шин адреса и данных. Содержимое регистра используется внутренним блоком программирования, который формирует последовательность операций при программировании.

При включении питания устанавливается **режим считывания данных**. Такое включение исключает случайное изменение содержимого памяти при переходных процессах питания, никаких команд в этом режиме не требуется. Чтобы получить данные на выходе во время цикла считывания, адрес выставляется на входы адреса, данные выдаются на выходы данных. Микросхема остается доступной для считывания, пока содержимое командного регистра не изменится.

Считывание данных происходит при установлении на выводах nCE и nOE состояния низкого логического уровня U_L , на выводе nPE – состояния высокого логического уровня.

Запись команд или командных последовательностей происходит при состоянии низкого логического уровня U_L на входах nCE , nPE и состоянии высокого логического уровня U_H на входе nOE .

Запись командных последовательностей в командный регистр инициирует режимы работы микросхемы. Доступные командные последовательности приведены в таблице 4.

Запись некорректного адреса и данных или их запись в неправильной последовательности может перевести микросхему в неопределенный режим. Для возврата микросхемы в режим чтения требуется команда сброса «Reset».

Запись команды «Reset» в регистры микросхемы переводит ее в режим чтения данных. Состояние адресных выводов для этой команды не имеет значения.

Команда «Reset» может быть подана между циклами команды программирования прежде, чем начнется программирование. Команда «Reset» переводит микросхему в режим считывания. Если программирование началось, микросхема игнорирует команду сброса, пока операция не закончится.

Режим «Autoselect» предоставляет идентификаторы производителя и микросхемы с помощью идентификационных кодов, выдаваемых по шине данных.

Команда «Autoselect» подается через командный регистр в соответствии с циклами, указанными в таблице 4. Командная последовательность «Autoselect» состоит из двух циклов разблокирования и непосредственно команды «Autoselect». После этого микросхема входит в режим «Autoselect», и можно считать любой адрес без инициализации других командных последовательностей. В цикле считывания по адресу 00h считывается код производителя, по адресу 01h – код микросхемы. Записав команду «Reset», можно выйти из режима «Autoselect» в режим считывания массива данных.

Все адреса и данные записываются по фронту nPE или nCE в зависимости от того, какое из событий произойдет раньше. Временные диаграммы приведены на рисунках 10 и 11.

Таблица 4 – Команды последовательностей циклов на шине памяти

Команда		Циклы	Циклы на шине памяти							
			Первый		Второй		Третий		Четвертый	
			Addr	Data	Addr	Data	Addr	Data	Addr	Data
Считывание (Read)		1	RA	RD						
Сброс (Reset)		1	XXX	F0						
Auto Select	ID производителя	4	555	AA	2AA	55	555	90	X00	1E
	ID микросхемы	4	555	AA	2AA	55	555	90	X01	F7
Program		4	555	AA	2AA	55	555	A0	PA	PD
Unlock Bypass		3	555	AA	2AA	55	555	20		
Unlock Bypass Program		2	PA	A0	PA	PD				
Unlock Bypass Reset		2	XXX	90	XXX	00				
Tune Program Time		4	555	AA	2AA	55	555	E0	XXX	PT
Примечания 1 X - значение U_{PL} или U_{PH}; 2 RA - адрес читаемой ячейки памяти; RD - данные считываемые по адресу RA во время операции считывания; PA - адрес программируемой ячейки памяти; PD - данные программируемые в ячейку памяти PA: – восьмиразрядные данные для 256K x 8 (CONF = 1), – шестнадцатиразрядные данные для 128K x 16 (CONF = 0); PT - подстройка времени программирования, по умолчанию; 1Eh. 3 Значения приведены в шестнадцатеричном виде. 4 Во всех командных циклах указаны операции записи, за исключением операции считывания массива данных. 5 Значения адресных бит A17 – A12, а также данных D15 – D8 не важны для командных последовательностей всех циклов, за исключением случаев, когда указаны значения RA, RD, PA, PD (то есть указаны адреса и данные непосредственно для считывания или программирования). 6 Во время операции считывания «Read» другие командные последовательности, включая «Unlock» не требуются. 7 Команда «Reset» требуется для возврата в режим считывания массива данных. 8 Перед командой «Unlock Bypass Program» выполнить команду «Unlock Bypass». 9 Если микросхема находилась в режиме «Unlock Bypass», то для возврата в режим считывания массива данных требуется команда «Unlock Bypass Reset»										

При подаче командной последовательности программирования «**Program**» в микросхему программируется одно слово. Размерность слова определяется логическим уровнем на входе «CONF». Операция программирования инициируется четырьмя циклами, в последнем цикле передаются адрес и данные, на шине памяти, запись которых запускает внутренний алгоритм программирования. Дальнейший контроль времени

программирования производить не требуется, так как это осуществляется логикой микросхемы. Микросхема автоматически обеспечивает внутреннюю генерацию программных импульсов. В таблице 4 приведены необходимые циклы для входа в этот режим.

После подачи командной последовательности программирования слова возможна проверка наличия статуса операции программирования. Статус операции программирования проверяется путем опроса статусного переключающегося бита D6. Переключающийся бит D6 показывает статус внутреннего алгоритма программирования. Этот бит может быть прочитан по любому адресу и правомерен после последнего фронта сигнала $\overline{PE}$ в командной последовательности (перед операцией программирования).

Во время внутреннего алгоритма программирования, цикл считывания по любому адресу изменяет значение статусного бита D6 на инверсное (необходимо использовать чтение по $\overline{CE}$ или $\overline{OE}$, но не по адресу). По завершении операции переключения на D6 останавливаются.

При считывании переключающегося бита статуса необходимо прочитать данные дважды, чтобы определить, изменяется бит статуса или нет. После второго считывания необходимо сравнить новое значение статусного бита с первым прочитанным. Если статусный бит не меняется, операция программирования завершена. Можно прочитать данные D0 – D7 при $CONF = 1$ (D15 – D0 при $CONF = 0$) в следующем цикле считывания. Данные с предыдущих двух или более циклов считывания могут не быть верными и нужны только для опроса D6. Алгоритм опроса переключающегося бита приведен на рисунке 6.

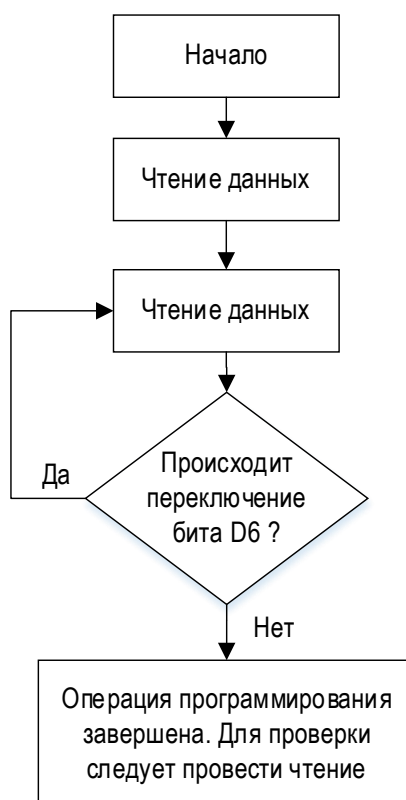


Рисунок 6 – Алгоритм опроса переключающегося бита

Допускается не проводить проверку статуса операции программирования. В этом случае необходимо после подачи командной последовательности программирования байта выдержать паузу не менее максимального времени программирования байта t_{CYP_BYT} (при $CONF = 0$ не менее $2 \cdot t_{CYP_BYT}$).

После программирования всех необходимых адресов следует осуществить проверку результатов записи путем считывания данных по этим же адресам и их сравнение с записываемыми данными. Можно сначала провести программирование информации по одному адресу и сразу провести считывание по этому адресу.

В зависимости от результатов считывания и сравнения возможны следующие дальнейшие действия:

- считываемые данные совпадают с записываемой информацией. Необходимо перейти к записи следующего адреса или закончить процедуру программирования;
- считываемые данные не совпадают с записываемой информацией.

В этом случае следует повторить операцию программирования. Так как «единица» по данным означает ячейку с «пробитым» диэлектриком, а «ноль» – с непробитым, повторную запись можно проводить только для «непробитых» ячеек и во входных данных устанавливать «единицы» только в тех разрядах, которые не запрограммировались в предыдущих попытках.

Рекомендуемое количество повторов операции записи не более 256.

После завершения внутреннего алгоритма программирования, микросхема возвращается в режим считывания массива данных и адрес больше не защелкивается.

Любая команда, записанная в устройство во время внутреннего алгоритма программирования, игнорируется.

Программирование может осуществляться в любой последовательности по любому адресу. Возможно программирование частями.

Режим «Unlock Bypass» позволяет системе программировать байты быстрее, чем при использовании «Program» последовательностей программирования. Режим «Unlock Bypass» иницируется с помощью двух циклов разблокирования и цикла разблокирования команды «Bypass» 20h. После входа в этот режим достаточно командной последовательности из двух циклов для программирования байта. Первый цикл этой последовательности содержит команду A0h разблокирования программирования «Bypass». Второй цикл содержит адрес и программируемые данные. Следующие данные программируются подобным методом за два цикла. Этот метод обходится без двух циклов разблокирования необходимых в последовательности программирования «Program». В результате общее время программирования сокращается. В таблице 4 приведены необходимые циклы для входа в этот режим.

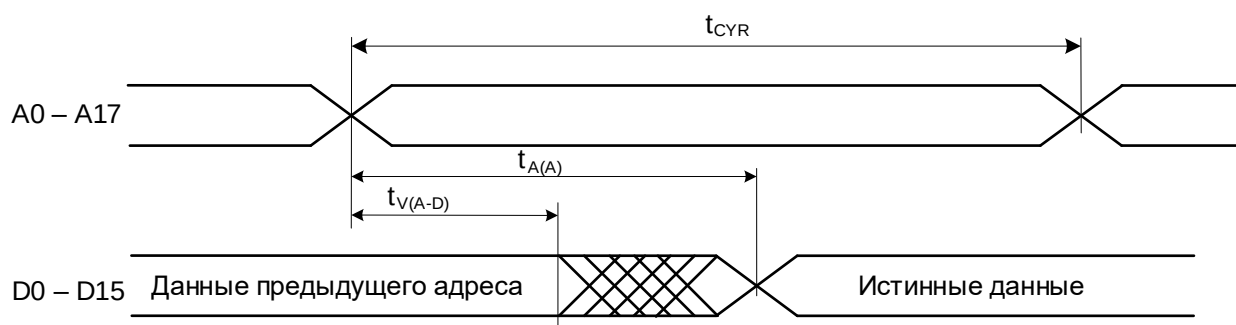
В режиме «Unlock Bypass» разрешены только команды:

- «Unlock Bypass Program» – программирование при разблокированном обходном регистре;
- «Unlock Bypass Reset» – сброс при разблокированном обходном регистре.

Для выхода из режима «Unlock Bypass» необходимо выдать командную последовательность из двух циклов «Unlock Bypass Reset». Первый цикл должен содержать данные 90h, второй цикл данные 00h. После этого микросхема возвращается в режим считывания массива данных.

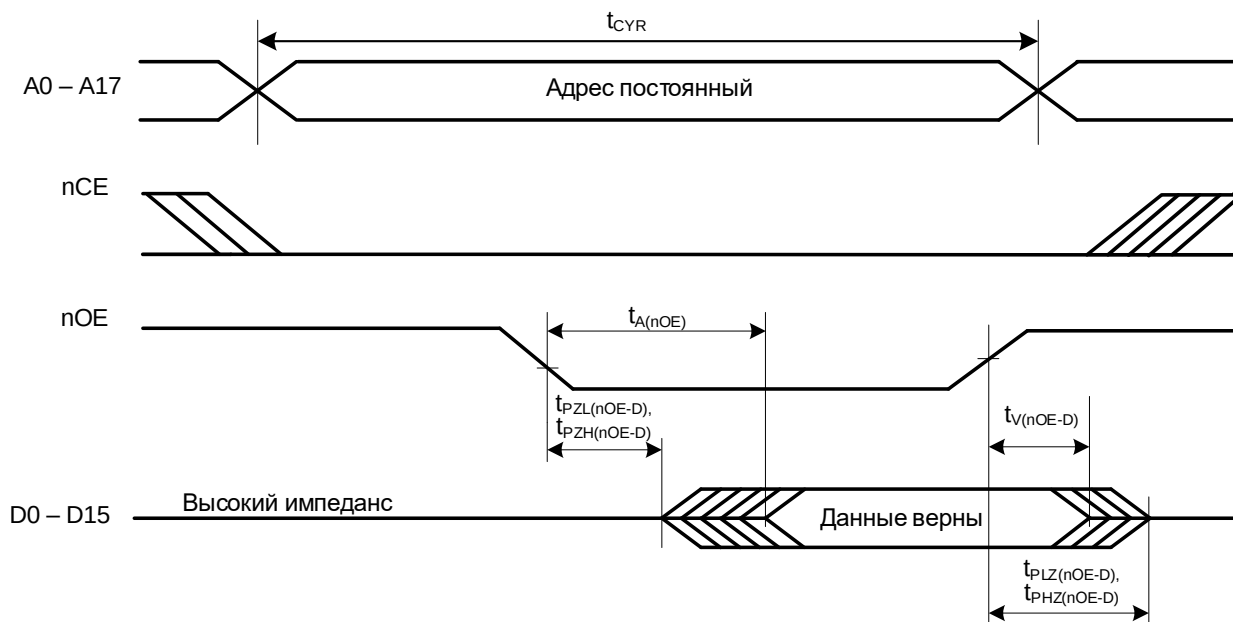
Команда «Tune Program Time» используется для установления времени программирования каждого бита. Значение по умолчанию – 1Eh. Это соответствует времени порядка 2 мс на каждый бит входных данных, равных «единице». При увеличении/уменьшении этого значения время программирования изменяется прямо пропорционально.

6 Временные диаграммы



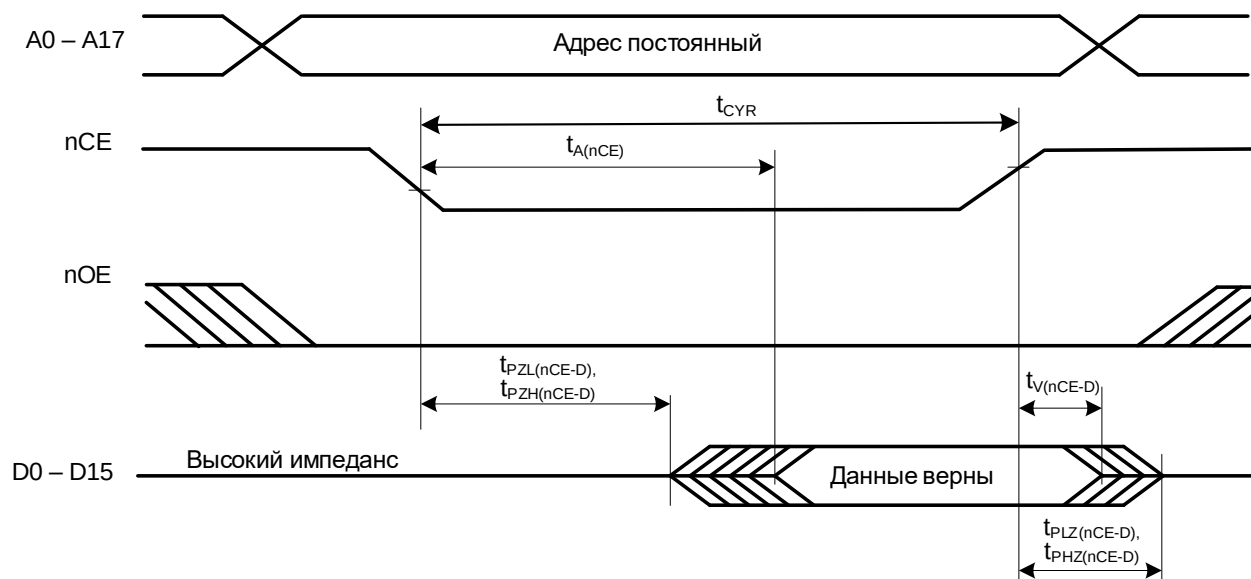
$$U_{nOE} = U_{IL}, U_{nCE} = U_{IL}, U_{nPE} = U_{IH}$$

Рисунок 7 – Временная диаграмма цикла считывания 1



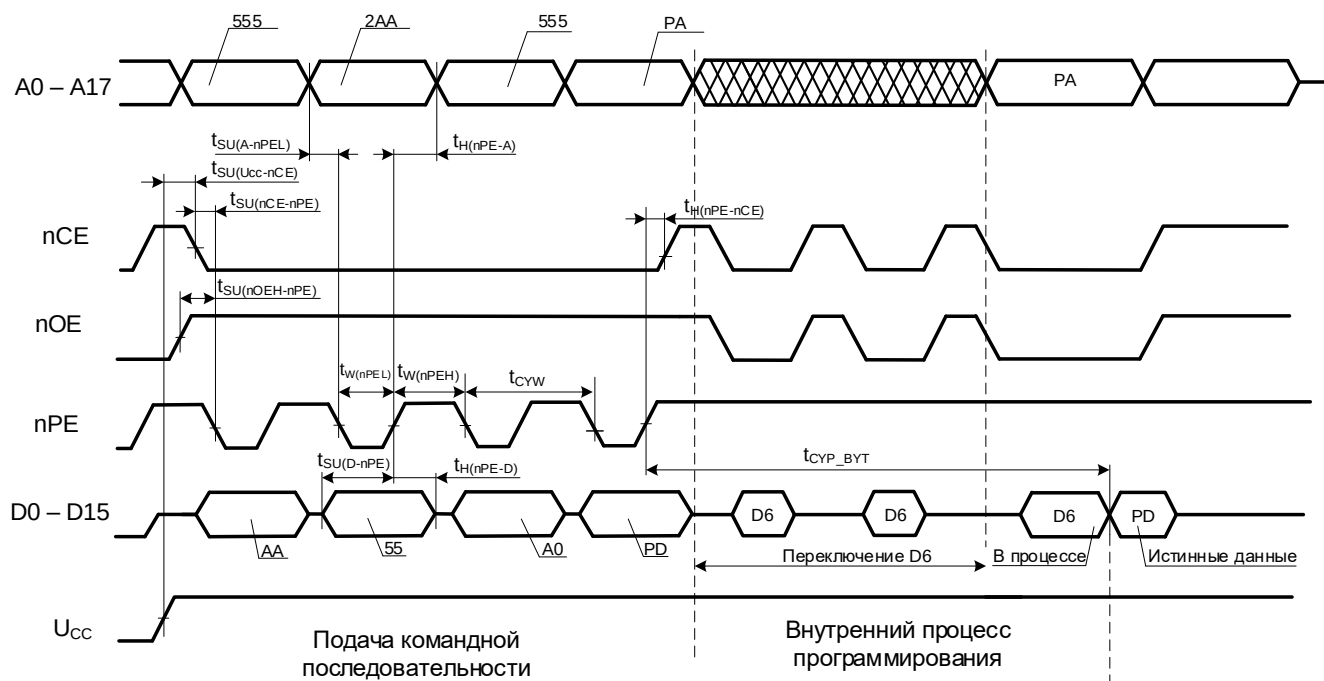
$$U_{nPE} = U_{IH}$$

Рисунок 8 – Временная диаграмма цикла считывания 2. Управление по nOE



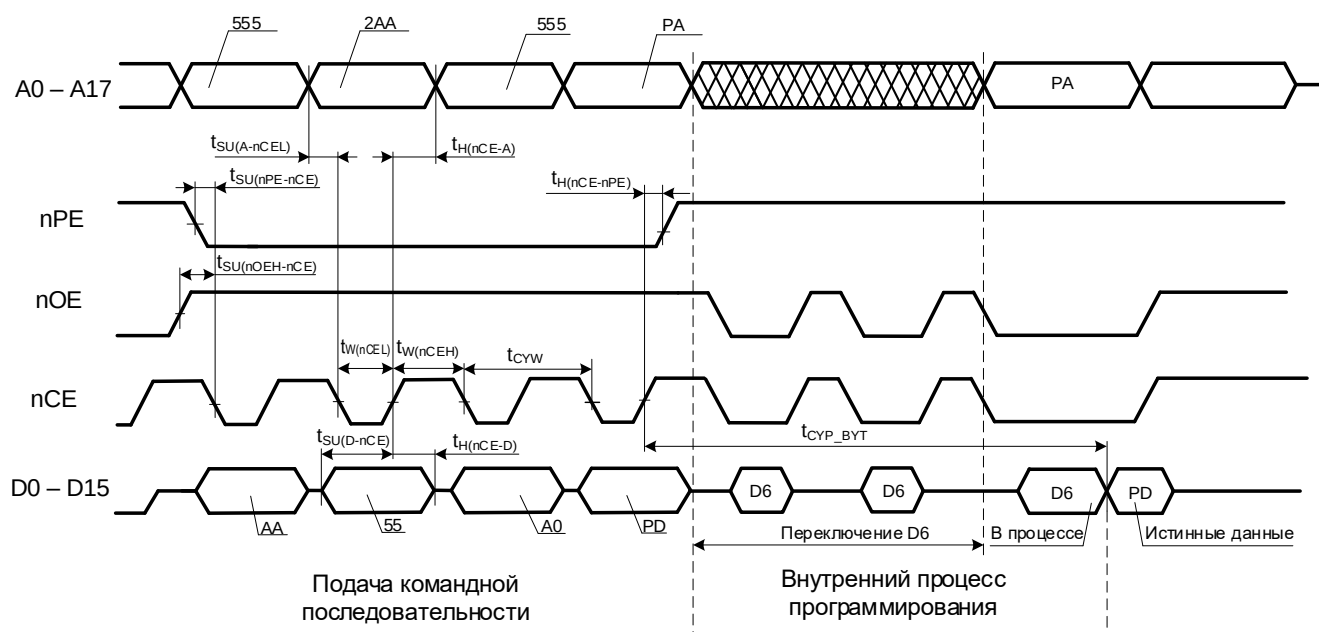
$$U_{nPE} = U_{IH}$$

Рисунок 9 – Временная диаграмма цикла считывания 2. Управление по nCE



$$U_{T1} = U_{IH}, U_{T2} = U_{IL}, U_{T3} = U_{IH}, U_{T4} = U_{IH}$$

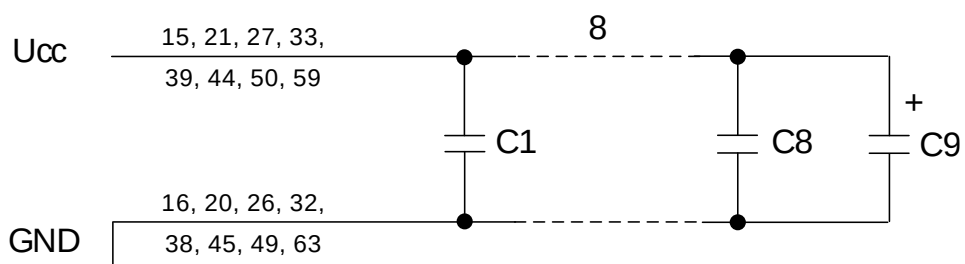
Рисунок 10 – Временная диаграмма программирования слова. Управление по nPE



$$U_{T1} = U_{IH}, U_{T2} = U_{IL}, U_{T3} = U_{IH}, U_{T4} = U_{IH}$$

Рисунок 11 – Временная диаграмма программирования слова. Управление по nCE

7 Типовая схема подключения



C1 – C8 – конденсаторы емкостью 0,1 мкФ (рекомендуется использовать керамические конденсаторы группы Н20);

C9 – конденсатор емкостью 10 мкФ

Рисунок 12 – Типовая схема подключения питания

8 Электрические параметры микросхемы

Таблица 5 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °C
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В	U_{OH}	2,4	–	25, 125, – 60
Выходное напряжение низкого уровня, В	U_{OL}	–	0,4	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА, – на входе с внутренним резистором доопределения до нуля	I_{ILH}	– 5	5	
		–	300	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА, – на входе с внутренним резистором доопределения до питания	I_{ILL}	– 5	5	
		– 30	–	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА	I_{OZH}	– 5	5	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА	I_{OZL}	– 5	5	
Ток потребления в режиме хранения, мА	I_{CCS}	–	5	
Динамический ток потребления, мА	I_{OCC}	–	50	
Время выборки данных по адресу, нс,	$t_{A(A)}$	–	100	
Время выборки по сигналу nCE, нс	$t_{A(nCE)}$	–	100	
Время выборки по сигналу nOE, нс	$t_{A(nOE)}$	–	30	

Микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2 000 В.

Коэффициент программируемости N_{PR} не менее 0,7.

Коэффициент программируемости N_{PR} – отношение количества микросхем, запрограммированных и удовлетворяющих требованиям ТУ, к общему количеству микросхем выборки, подвергнутых программированию, включая микросхемы, отказавшие в процессе контроля электрических параметров и ФК, за исключением брака сборки.

9 Предельно-допустимые характеристики микросхемы

Таблица 6 – Предельно-допустимые режимы эксплуатации и предельные электрические режимы микросхем

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма параметра			
		Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания ¹⁾ , В	U_{CC}	3,0	5,5	–	6,0
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	2,0	U_{CC}	–	$U_{CC} + 0,3$
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,8	– 0,3	–
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	– 4	–	– 6	–
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	4	–	6
Напряжение высокого уровня, прикладываемое к выходу в состоянии «Выключено», В	U_{OHZ}	–	U_{CC}	–	$U_{CC} + 0,3$
Напряжение низкого уровня, прикладываемое к выходу в состоянии «Выключено», В	U_{OLZ}	0	–	– 0,3	–
Время цикла считывания информации, нс	t_{CYR}	100	–	–	–
Время цикла записи информации, нс	t_{CYW}	100	–	–	–
Время удержания сигнала адреса относительно фронта сигнала $\overline{nPE}$ при записи, нс	$t_{H(nPE-A)}$	50	–	–	–
Время установления входных сигналов данных относительно фронта сигнала $\overline{nPE}$ при записи, нс	$t_{SU(D-nPE)}$	50	–	–	–
Время установления сигнала адреса относительно спада сигнала $\overline{nPE}$ при записи, нс	$t_{SU(A-nPE L)}$	0	–	–	–
Время удержания сигнала входных данных относительно фронта сигнала $\overline{nPE}$ при записи, нс	$t_{H(nPE-D)}$	50	–	–	–
Время установления сигнала $\overline{nOE}$ в состояние высокого уровня относительно спада сигнала записи $\overline{nPE}$ при записи, нс	$t_{SU(nOEH-nPE)}$	0	–	–	–
Время установления сигнала $\overline{nCE}$ относительно спада сигнала записи $\overline{nPE}$ при записи, нс	$t_{SU(nCE-nPE)}$	0	–	–	–
Время удержания сигнала адреса относительно фронта сигнала $\overline{nCE}$ при записи, нс	$t_{H(nCE-A)}$	50	–	–	–
Время установления сигнала адреса относительно спада сигнала $\overline{nCE}$, нс	$t_{SU(A-nCE L)}$	0	–	–	–

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма параметра			
		Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Время установления сигнала входных данных относительно фронта сигнала nCE при записи, нс	$t_{SU(D-nCE)}$	50	—	—	—
Время удержания сигнала входных данных относительно фронта сигнала nCE при записи, нс	$t_{H(nCE-D)}$	50	—	—	—
Время удержания сигнала nCE относительно сигнала nPE при записи, нс	$t_{H(nPE-nCE)}$	0	—	—	—
Время установления сигнала nCE относительно напряжения питания U_{CC} , мс	$t_{SU(U_{CC}-nCE)}$	10	—	—	—
Время установления сигнала nOE в состояние высокого уровня относительно спада сигнала nCE при записи, нс	$t_{SU(nOEH-nCE)}$	0	—	—	—
Время установления сигнала nPE относительно спада сигнала nCE при записи, нс	$t_{SU(nPE-nCE)}$	0	—	—	—
Время удержания сигнала nCE относительно фронта сигнала nPE при записи, нс	$t_{H(nCE-nPE)}$	0	—	—	—
Время ожидания окончания внутренней операции программирования байта, мс	t_{CYP_BYT}	100	—	—	—
Длительность сигнала низкого уровня разрешения записи nCE при записи, нс	$t_{W(nCEL)}$	50	—	—	—
Длительность сигнала высокого уровня разрешения записи nCE при записи, нс	$t_{W(nCE\ H)}$	50	—	—	—
Длительность сигнала низкого уровня разрешения записи nPE при записи, нс	$t_{W(nPEL)}$	50	—	—	—
Длительность сигнала высокого уровня разрешения записи nPE при записи, нс	$t_{W(nPEH)}$	50	—	—	—
Емкость нагрузки, пФ	C_L	—	30	—	—
Примечания 1 Напряжение питания при программировании с использованием внутреннего источника напряжения $3,3\text{ В} \pm 5\%$. 2 Не допускается одновременное задание нескольких предельных режимов					

10 Справочные данные

Значение собственной резонансной частоты 4,4 кГц.

Тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда не более 18,7 °С/Вт.

Среднее значение входной емкости $C_I = 5,53$ пФ при $f = 1$ МГц.

Среднее значение емкости входа/выхода $C_{I/O} = 5,75$ пФ при $f = 1$ МГц.

Таблица 7 – Справочные параметры микросхемы

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды (корпуса), °С
		не менее	не более	
Время сохранения выходных данных после изменения адреса, нс	$t_{V(A-D)}$	10	—	25, 125, – 60
Время сохранения выходных данных относительно фронта сигнала $\overline{OE}$, нс	$t_{V(nOE-D)}$	5	—	
Время сохранения выходных данных относительно фронта сигнала $\overline{CE}$, нс	$t_{V(nCE-D)}$	5	—	
Время задержки распространения сигнала данных при переходе выхода из состояния низкого (высокого) уровня в состояние «Выключено» по сигналу $\overline{CE}$, нс	$t_{PLZ(nCE-D)}$ $t_{PHZ(nCE-D)}$	—	30	
Время задержки распространения сигнала данных при переходе выхода из состояния «Выключено» в состояние низкого (высокого) уровня по сигналу $\overline{CE}$, нс	$t_{PZL(nCE-D)}$ $t_{PZH(nCE-D)}$	5	—	
Время задержки распространения сигнала данных при переходе выхода из состояния низкого (высокого) уровня в состояние «Выключено» по сигналу $\overline{OE}$, нс	$t_{PLZ(nOE-D)}$ $t_{PHZ(nOE-D)}$	—	30	
Время задержки распространения сигнала данных при переходе выхода из состояния «Выключено» в состояние низкого (высокого) уровня по сигналу $\overline{OE}$, нс	$t_{PZL(nOE-D)}$ $t_{PZH(nOE-D)}$	5	—	

11 Типовые зависимости

Раздел находится в разработке.

12 Габаритный чертеж микросхемы

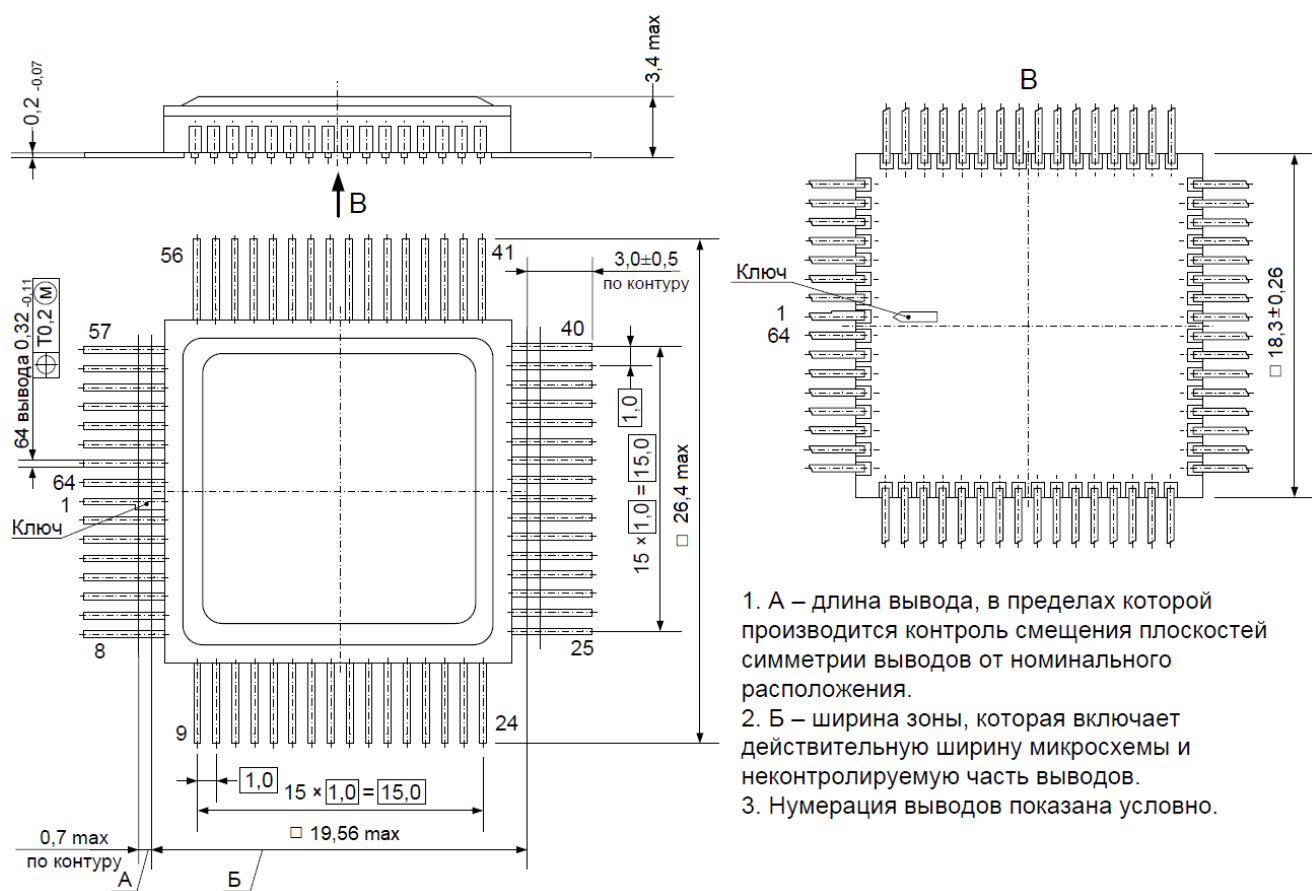


Рисунок 13 – Микросхема в корпусе 5134.64-6

13 Информация для заказа

Обозначение	Маркировка	Тип корпуса	Температурный диапазон, °С
K1645PT3У	21015	5134.64–6	от – 60 до 125

Условное обозначение микросхем при заказе в договоре на поставку и в конструкторской документации другой продукции должно состоять из:

- наименование изделия – микросхема;
- обозначения типа (типономинала);
- обозначения технических условий ТСКЯ.431000.002ТУ;
- обозначения спецификации ТСКЯ.431212.012СП.

Пример обозначения микросхем:

Микросхема K1645PT3У – ТСКЯ.431000.002ТУ, ТСКЯ.431212.012СП.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Дата	Версия	Краткое содержание изменения	№№ изменяемых листов
1	16.11.2023	1.0.0	Введена впервые	
2	01.04.2025	1.0.1	Исправлено значение массы микросхемы;	1
			Значение теплового сопротивления перенесено из раздела 10 в основные характеристики микросхем;	1
			Раздел 10 – исправлен;	25
			Раздел 13 – добавлена информация о ТУ	28