

МИКРОСХЕМА ИНТЕГРАЛЬНАЯ
1657РУ1У
Техническое описание
РАЯЖ.431223.003Д34

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Справка №		Перв. примен.		РАЯЖ.431223.003									
<div>СОДЕРЖАНИЕ</div> <div>1 Назначение..... 3</div> <div>2 Основные особенности и технические характеристики..... 3</div> <div>2.1 Технические характеристики..... 3</div> <div>3 Описание схемы электрической структурной..... 4</div> <div>3.1 Схема электрическая структурная..... 4</div> <div>3.2 Состав микросхемы..... 4</div> <div>4 Условное графическое обозначение..... 5</div> <div>5 Функциональное описание микросхемы..... 6</div> <div>6 Выводы СБИС..... 9</div> <div>6.1 Нумерация, тип, обозначение и назначение выводов микросхемы..... 9</div> <div>7 Электрические характеристики микросхемы..... 12</div> <div>8 Справочные данные..... 15</div> <div>9 Тип корпуса микросхемы..... 20</div>													
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв.№		Инв. № дубл.		Подп. и дата		<div>РАЯЖ.431223.003Д34</div> <div>Микросхема интегральная 1657РУ1У</div> <div>Техническое описание</div> <div>Лит Лист Листов</div> <div>А 2 22</div> <div>АО НПЦ «ЭЛВИС»</div>				
	5		Зам.		РАЯЖ.564-2024								
	Изм	Лист	№ докум.		Подп.	Дата							
	Разраб.												
	Пров.												
	Гл. конст.												
Н. контр.													
Утв.													

1 Назначение

1.1 В настоящем техническом описании (ТО) приведены основные технические характеристики и условия применения микросхемы интегральной 1657РУ1У РАЯЖ.431223.003 (корпус LCC-44, напряжение питания ядра $U_{CC} = 2,5 \text{ В}$), 1657РУ1У РАЯЖ.431223.003-01 (корпус 5106.44-В К, напряжение питания ядра $U_{CC} = 2,5 \text{ В}$), 1657РУ1У РАЯЖ.431223.003-02 (корпус 5106.44-В К, напряжение питания ядра $U_{CC} = 1,8 \text{ В}$) (далее - микросхема), необходимые для обеспечения правильной эксплуатации микросхемы и полного использования его технических возможностей.

Данный документ может служить информационным материалом для проектных и эксплуатирующих организаций.

1.2 Микросхема 1657РУ1У представляет собой КМОП ОЗУ емкостью 4 Мбит с организацией 512Кх8 стойкое к воздействию специальных факторов, предназначенное для использования в большинстве радиационно-стойких аэрокосмических, авиационных, гражданских и военных приложений.

2 Основные особенности и технические характеристики

2.1 Технические характеристики

2.1.1 Основные технические характеристики микросхемы:

- а) тип памяти: статическая, асинхронная;
- б) организация памяти 512К×8;
- в) типичное время выборки адреса 25 нс;
- г) стойкость по накопленной дозе не менее 330 крад;
- д) нечувствительна к эффекту «защелкивание»;
- е) стойкость к статическому электричеству не менее 1000 В;
- ж) диапазон рабочих температур от минус 60 °С до 125 °С;
- и) напряжение питания:
 - 1) ядра $2,5 \text{ В} \pm 5 \%$ или $1,8 \text{ В} \pm 5 \%$;
 - 2) периферии $3,3 \text{ В} \pm 5 \%$;
- к) корпус металлокерамический LCC-44 (РАЯЖ.431223.003);
- л) корпус металлокерамический 5106.44-В К (QLCC-44)
РАЯЖ.431223.003-01, РАЯЖ.431223.003-02).

Подп. и дата		Инов. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инов. № подл.	
6	Зам	РАЯЖ.480-2025				РАЯЖ.431223.003Д34			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					3

3 Описание схемы электрической структурной

3.1 Схема электрическая структурная

3.1.1 Схема электрическая структурная представлена на рисунке 3.1.

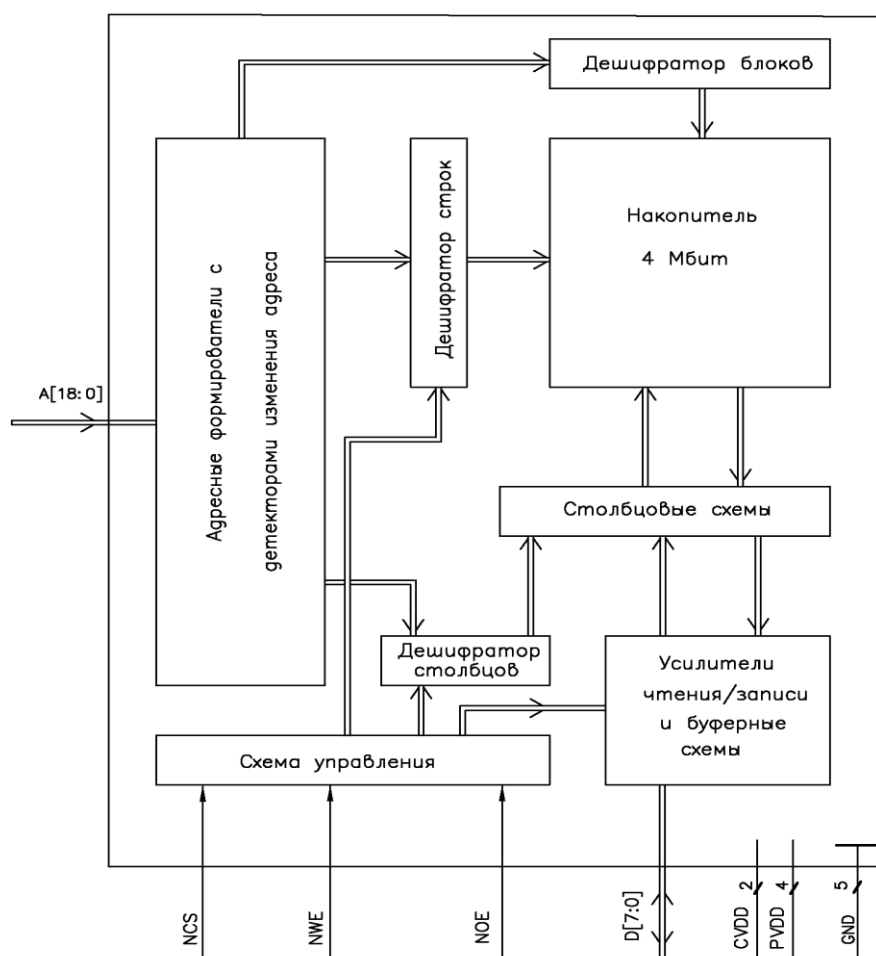


Рисунок 3.1 – Схема электрическая структурная

3.2 Состав микросхемы

3.2.1 Микросхема состоит из следующих частей:

- адресные формирователи с детекторами изменения адреса;
- дешифратор блоков;
- дешифратор строк;
- накопитель 4 Мбит;
- столбцовые схемы;
- усилители чтения/записи и буферные схемы;
- схема управления;
- дешифратор столбцов.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РАЯЖ.431223.003Д34

Лист
4

4 Условное графическое обозначение

4.1 Условное графическое обозначение микросхемы показано на рисунке 4.1.

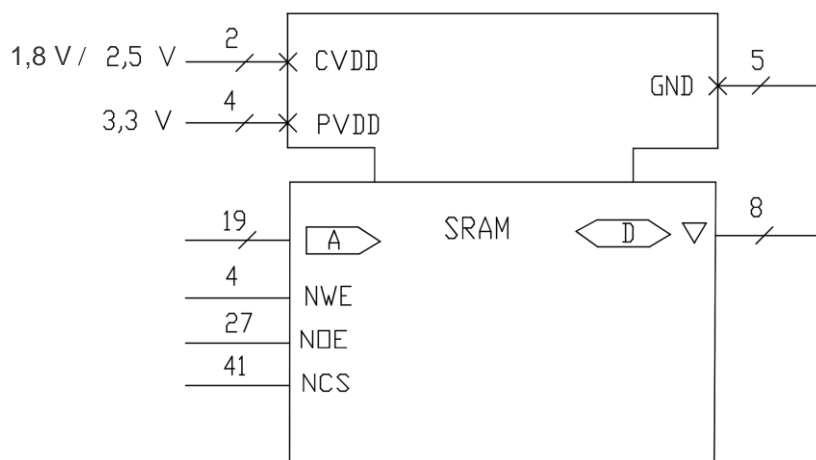


Рисунок 4.1 – Условное графическое обозначение

4.2 Номера и метки выводов микросхемы приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Номер вывода	23	44	-	-	-	-	-	-
Метка вывода	CVDD	CVDD	-	-	-	-	-	-
Номер вывода	7	16	29	39	-	-	-	-
Метка вывода	PVDD	PVDD	PVDD	PVDD	-	-	-	-
Номер вывода	1	8	18	24	28	-	-	-
Метка вывода	GND	GND	GND	GND	GND	-	-	-
Номер вывода	30	31	32	33	20	19	13	14
Метка вывода	A[18]	A[17]	A[16]	A[15]	A[14]	A[13]	A[12]	A[11]
Номер вывода	15	9	10	11	6	5	40	35
Метка вывода	A[10]	A[9]	A[8]	A[7]	A[6]	A[5]	A[4]	A[3]
Номер вывода	36	37	38	-	-	-	-	-
Метка вывода	A[2]	A[1]	A[0]					
Номер вывода	26	25	22	21	3	2	43	42
Метка вывода	D[7]	D[6]	D[5]	D[4]	D[3]	D[2]	D[1]	D[0]

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РАЯЖ.431223.003Д34				Лист
									5

5 Функциональное описание микросхемы

5.1 В таблице 5.1 приведено состояние микросхемы в зависимости от сигналов управления.

Таблица 5.1 – Таблица состояний микросхемы

A0-A18	NCS	NWE	NOE	D0-D7	Режим работы
X	1	X	X	Z	хранение
ADR	0	1	0	выход	чтение
ADR	0	0	X	вход	запись
ADR	0	1	1	Z	выход выключен

5.2 Микросхема поддерживает следующие циклы обращения:

- адресное чтение;
- чтение по сигналу выбора кристалла;
- запись по сигналу выбора кристалла;
- запись по сигналу разрешения записи (чтение-модификация-запись).

5.2.1 На рисунках 5.1 — 5.5 приведены временные диаграммы.

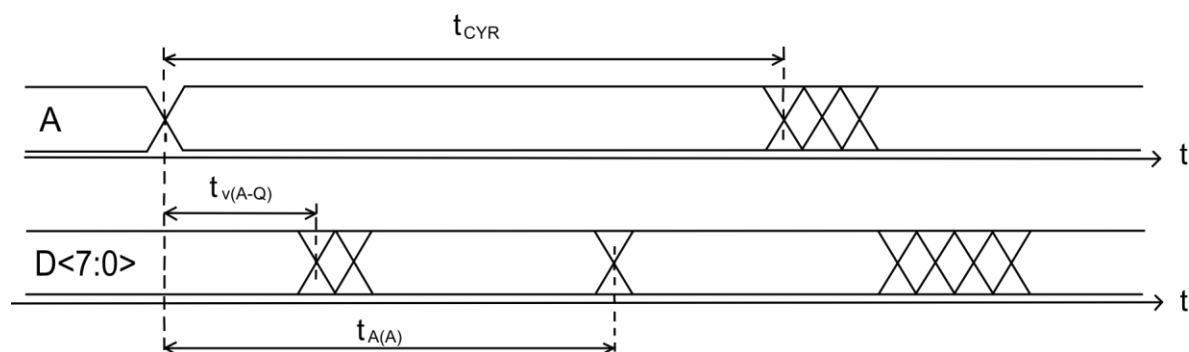


Рисунок 5.1 - Адресное чтение (NCS=0, NOE=0, NWE=1)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РАЯЖ.431223.003Д34	Лист
						6

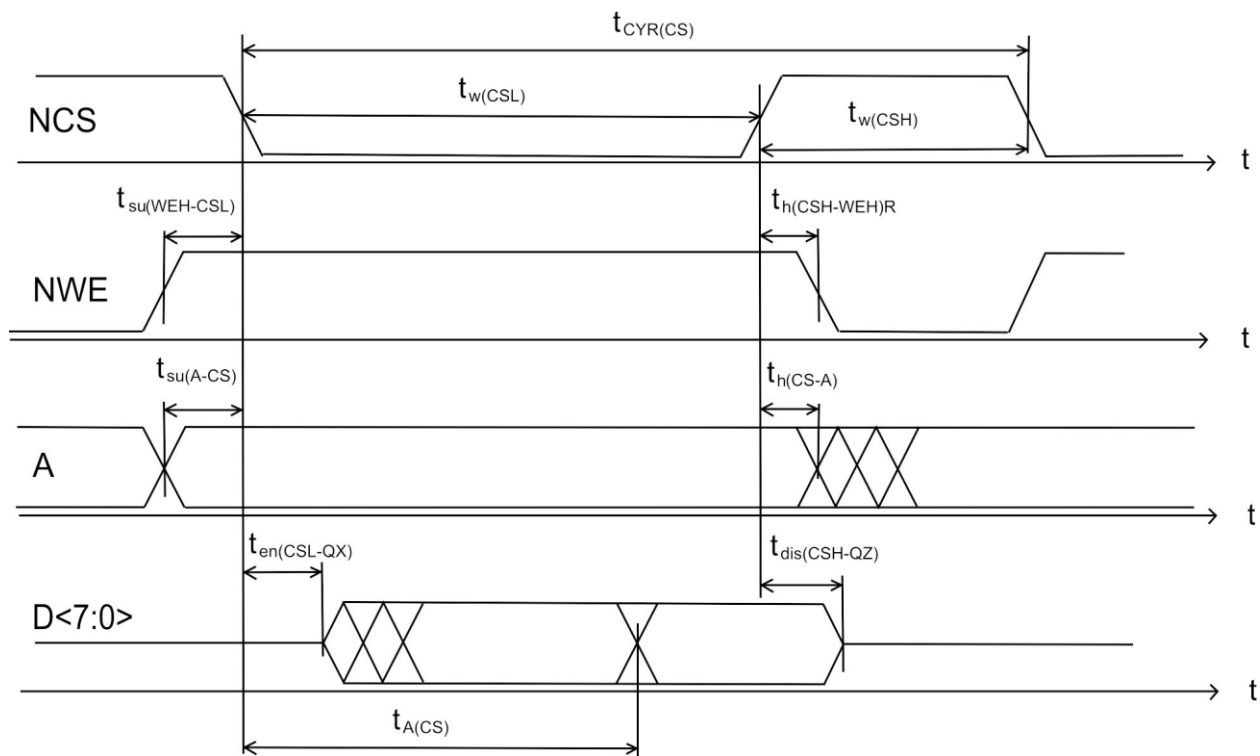


Рисунок 5.2 - Чтение по сигналу выбора кристалла (NOE=0)

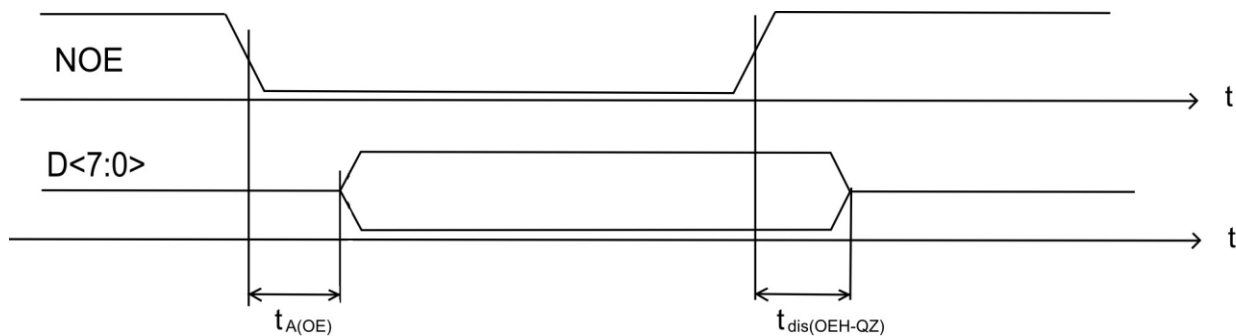


Рисунок 5.3 - Разрешение выхода (NCS=0, NWE=1)

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РАЯЖ.431223.003Д34

6.1.1 Нумерация, тип, обозначение и назначение выводов микросхемы

Таблица 6.1

Номер вывода	Тип вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	G	GND	Общий
2	IO	D2	Шина данных
3	IO	D3	Шина данных
4	I	NWE	Разрешение записи
5	I	A5	Шина адреса
6	I	A6	Шина адреса
7	PWR	PVDD	Напряжение питания периферии $U_{CCP} = 3,3 \text{ В}$
8	G	GND	Общий
9	I	A9	Шина адреса
10	I	A8	Шина адреса
11	I	A7	Шина адреса
12	-	NU	Неиспользуемый вывод
13	I	A12	Шина адреса
14	I	A11	Шина адреса
15	I	A10	Шина адреса
16	PWR	PVDD	Напряжение питания периферии $U_{CCP} = 3,3 \text{ В}$
17	-	NU	Неиспользуемый вывод
18	G	GND	Общий
19	I	A13	Шина адреса
20	I	A14	Шина адреса
21	IO	D4	Шина данных
22	IO	D5	Шина данных
23	PWR	CVDD	Напряжение питания ядра $U_{CC} = 2,5 \text{ В}$ или $U_{CC} = 1,8 \text{ В}$
24	G	GND	Общий
25	IO	D6	Шина данных

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Тип вывода	Функциональное назначение
I	Вход
Ю	Вход/выход
PWR	Напряжение питания
G	Общий

Формат А4

Таблица 6.3

Группа сигналов	Перечень условных обозначений выводов	Перечень номеров выводов
1 Входы	NWE, NOE, NCS A[0] - A[18]	4, 27, 41 30-33, 20, 19, 13-15, 9-11, 6, 5, 40, 35-38
2 Входы/выходы	D[0] - D[7]	42, 43, 2, 3, 21, 22, 25, 26
3 Напряжение питания периферии	PVDD	7, 16, 29, 39
4 Напряжение питания ядра	CVDD	23, 44
5 Общий	GND	1, 8, 18, 24, 28

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	РАЯЖ.431223.003Д34					Лист
										11
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

7 Электрические характеристики микросхемы

7.1 Значения электрических параметров микросхемы при приемке и поставке приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Таблица 7.1 – Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды
		не менее	не более	
1 Выходное напряжение низкого уровня, В при $U_{CC}^* = 2,63 \text{ В}$ или $U_{CC}^{**} = 1,89 \text{ В}$; $U_{CCP} = 3,47 \text{ В}$; $I_{OL} = 8 \text{ мА}$	U_{OL}	—	0,4	от минус 60 °С до плюс 125 °С
2 Выходное напряжение высокого уровня, В при $U_{CC}^* = 2,37 \text{ В}$ или $U_{CC}^{**} = 1,71 \text{ В}$; $U_{CCP} = 3,13 \text{ В}$; $I_{OH} = \text{минус } 4 \text{ мА}$	U_{OH}	2,4	—	
3 Ток утечки на входе, мкА при $U_{CC}^* = 2,63 \text{ В}$ или $U_{CC}^{**} = 1,89 \text{ В}$; $U_{CCP} = 3,47 \text{ В}$; $0 \text{ В} \leq U_{IN} \leq U_{CCP}$	I_{IL}	минус 100	100	
4 Выходной ток в состоянии «Выключено», мкА при $U_{CC}^* = 2,63 \text{ В}$ или $U_{CC}^{**} = 1,89 \text{ В}$; $U_{CCP} = 3,47 \text{ В}$; минус $0,2 \text{ В} \leq U_{OZ} \leq U_{CCP}$	I_{OZ}	минус 100	100	
5 Ток потребления ядра в статическом режиме, мА при $U_{CC}^* = 2,63 \text{ В}$ или $U_{CC}^{**} = 1,89 \text{ В}$; $U_{CCP} = 3,47 \text{ В}$	I_{CC}	—	100	
6 Ток потребления периферии в статическом режиме, мА при $U_{CC}^* = 2,63 \text{ В}$ или $U_{CC}^{**} = 1,89 \text{ В}$; $U_{CCP} = 3,47 \text{ В}$	I_{CCP}	—	10	
7 Ток потребления ядра в динамическом режиме, мА при $U_{CC}^* = 2,63 \text{ В}$ или $U_{CC}^{**} = 1,89 \text{ В}$; $U_{CCP} = 3,47 \text{ В}$	I_{OCC}	—	150	
8 Ток потребления периферии в динамическом режиме, мА при $U_{CC}^* = 2,63 \text{ В}$ или $U_{CC}^{**} = 1,89 \text{ В}$; $U_{CCP} = 3,47 \text{ В}$	I_{OCCP}	—	40	
9 Время выборки адреса, нс при $U_{CC}^* = 2,5 \text{ В} \pm 5 \%$ или $U_{CC}^{**} = 1,8 \text{ В} \pm 5 \%$; $U_{CCP} = 3,3 \text{ В} \pm 5 \%$	$t_{A(A)}$	—	40	

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Интв. № дубл.	Подп. и дата

5	Зам.	РАЯЖ.564-2024		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РАЯЖ.431223.003Д34

Лист

12

Продолжение таблицы 7.1

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение	Норма		Температура среды
		не менее	не более	
10 Время цикла считывания, нс при $U_{CC}^* = 2,5 \text{ В} \pm 5 \%$ или $U_{CC}^{**} = 1,8 \text{ В} \pm 5 \%$; $U_{CCP} = 3,3 \text{ В} \pm 5 \%$	t_{CYR}	55	—	от минус 60 °C до плюс 125 °C
11 Время цикла записи, нс при $U_{CC}^* = 2,5 \text{ В} \pm 5 \%$ или $U_{CC}^{**} = 1,8 \text{ В} \pm 5 \%$; $U_{CCP} = 3,3 \text{ В} \pm 5 \%$	t_{CYW}	55	—	
12 Ёмкость входа, пФ	C_I	—	10	(25 ± 10) °C
13 Ёмкость входа /выхода, пФ	$C_{I/O}$	—	10	
14 Время выборки кристалла, нс	$t_{A(CS)}$	—	40	от минус 60 °C до плюс 125 °C
15 Время цикла записи по сигналу выбора кристалла, нс	$t_{CYW(CS)}$	55	—	
16 Длительность активного уровня сигнала выбора кристалла, нс	$t_{w(CSL)}$	25	—	
17 Длительность неактивного уровня сигнала выбора кристалла, нс	$t_{w(CSH)}$	8	—	
18 Время установления сигнала разрешения записи $NWE=1$ до сигнала выбора кристалла, нс	$t_{su(WEH-CSL)}$	3	—	
19 Время установления сигнала разрешения записи $NWE=0$ до сигнала выбора кристалла, нс	$t_{su(WEL-CSL)}$	3	—	
20 Время установления сигнала адреса до сигнала выбора кристалла, нс	$t_{su(A-CS)}$	3	—	
21 Время установления информации до сигнала выбора кристалла, нс	$t_{su(D-CS)}$	3	—	
22 Время удержания сигнала разрешения записи $NWE=1$ после сигнала выбора кристалла, нс	$t_h(CSH-WEH)R$	3	—	
23 Время удержания сигнала разрешения записи $NWE=0$ после сигнала выбора кристалла, нс	$t_h(CSH-WEH)W$	3	—	
24 Время удержания информации после сигнала выбора кристалла, нс	$t_h(CS-D)$	3	—	
25 Время удержания сигнала адреса после сигнала выбора кристалла, нс	$t_h(CS-A)$	3	—	
26 Время выборки разрешения	$t_{A(OE)}$	—	12	
27 Время установления сигнала адреса до сигнала записи, нс	$t_{su(A-WE)}$	3	—	
28 Время сохранения информации на выходе после изменения сигнала адреса, нс	$t_{v(A-Q)}$	7	—	
29 Время установления информации до сигнала разрешения записи $NWE=0$, нс	$t_{su(D-WE)}$	3	—	

Ив. № подл.	Подп. и дата	Ив. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

5	Зам.	РАЯЖ.564-2024		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РАЯЖ.431223.003Д34

Лист
13

Продолжение таблицы 7.1

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение	Норма		Температура среды
		не менее	не более	
30 Время запрещения на выходе после сигнала выбора кристалла, нс	t _{dis} (CSH-QZ)		8	от минус 60 °С до плюс 125 °С
31 Время разрешения на выходе после сигнала выбора кристалла, нс	t _{en} (CSL-QX)	7	—	
32 Время запрещения на выходе после сигнала разрешения выхода, нс	t _{dis} (OEH-QZ)		8	
33 Время удержания сигнала адреса после сигнала разрешения записи NWE=1, нс	t _h (WE-A)	3	—	
34 Время удержания информации после сигнала записи NWE=1, нс	t _h (WE-D)	3	—	
35 Длительность неактивного уровня сигнала разрешения записи NWE=1, нс	t _w (WEH)	12	—	
36 Длительность активного уровня сигнала разрешения записи NWE=0, нс	t _w (WEL)	21	—	
* U _{CC} = 2,5 В – для микросхем 1657PY1Y РАЯЖ.431223.003; 1657PY1Y РАЯЖ.431223.003-01; ** U _{CC} = 1,8 В – для микросхемы 1657PY1Y РАЯЖ.431223.003-02;				

7.2 Номинальное значение напряжения питания ядра должно быть:

- $U_{CC} = 2,5 \text{ В}$

а) для микросхемы 1657PY1Y РАЯЖ.431223.003 в корпусе LCC - 44;

б) для микросхемы 1657PY1Y РАЯЖ.431223.003-01 в корпусе 5106.44 – В К;

- $U_{CC} = 1,8 \text{ В}$ - для микросхемы 1657PY1Y РАЯЖ.431223.003-02 в корпусе 5106.44 – В К.

Номинальное значение напряжения питания периферии должно быть $U_{CCP} = 3,3 \text{ В}$.

Допустимое отклонение напряжений питания $\pm 5 \%$.

7.3 Значения предельно - допустимых и предельных режимов эксплуатации микросхемы в диапазоне рабочих температур среды должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 7.2.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата					
5	Зам.	РАЯЖ.564-2024							
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
РАЯЖ.431223.003Д34									Лист
									14

Таблица 7.2 - Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим		Температура среды
		не менее	не более	не менее	не более	
1 Напряжение питания ядра, В	U _{CC} [*]	2,37	2,63	-	3,2	от минус 60 °С до плюс 125 °С
	U _{CC} ^{**}	1,71	1,89	-	2,3	
2 Напряжение питания периферии, В	U _{CCP}	3,13	3,47	-	3,9	
3 Входное напряжение высокого уровня, В	U _{IH}	2,0	U _{CCP} + 0,2	-	U _{CCP} + 0,3	
4 Входное напряжение низкого уровня, В	U _{IL}	минус 0,2	0,8	минус 0,3	-	
5 Напряжение, подаваемое на измеряемый выход в состоянии «Выключено», В	U _{OZ}	минус 0,2	3,47	минус 0,3	U _{CCP} + 0,3	
6 Выходной ток низкого уровня, мА	I _{OL}	-	8,0	-	-	
7 Выходной ток высокого уровня, мА	I _{OH}	минус 4	-	-	-	
8 Длительность фронта входного сигнала, нс	t _r	-	6	-	-	
9 Длительность спада входного сигнала, нс	t _f	-	6	-	-	
10 Емкость нагрузки, пФ	C _L	-	30	-	50	
* U _{CC} = 2,5 В – для микросхем 1657PY1Y РАЯЖ.431223.003; 1657PY1Y РАЯЖ.431223.003-01; ** U _{CC} = 1,8 В – для микросхемы 1657PY1Y РАЯЖ.431223.003-02.						

7.4 Порядок подачи и снятия напряжений питания не регламентируется.

7.5 Микросхема должна быть устойчива к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 1000 В.

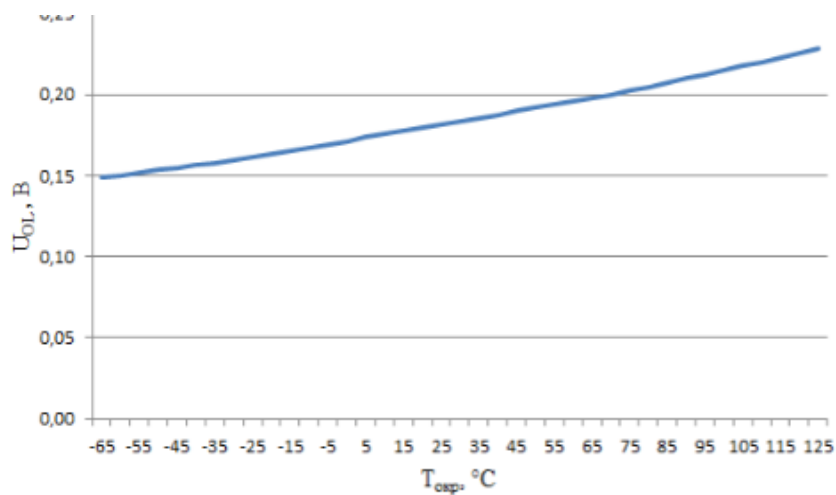
7.6 Микросхема должна быть стойкой к воздействию специальных факторов с характеристиками 7.И, 7.С, 7.К.

8 Справочные данные

8.1 Справочные зависимости микросхемы приведены на рисунках 8.1 - 8.11.

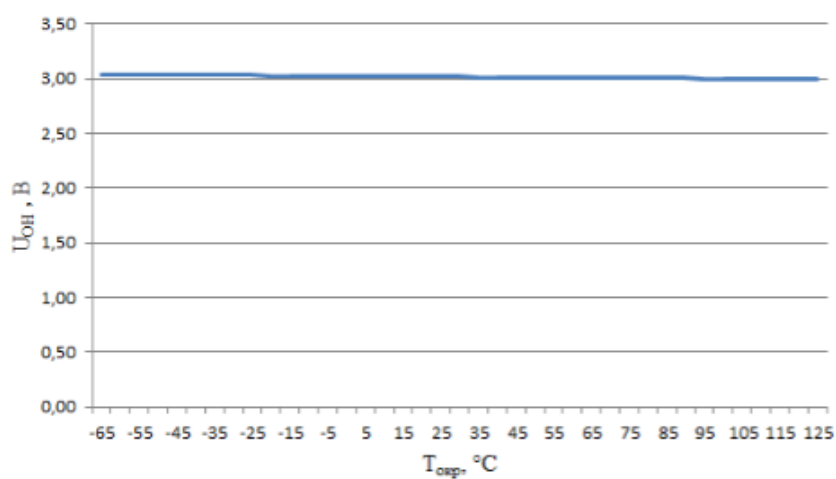
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					РАЯЖ.431223.003Д34	Лист
5	Зам.	РАЯЖ.564-2024				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15



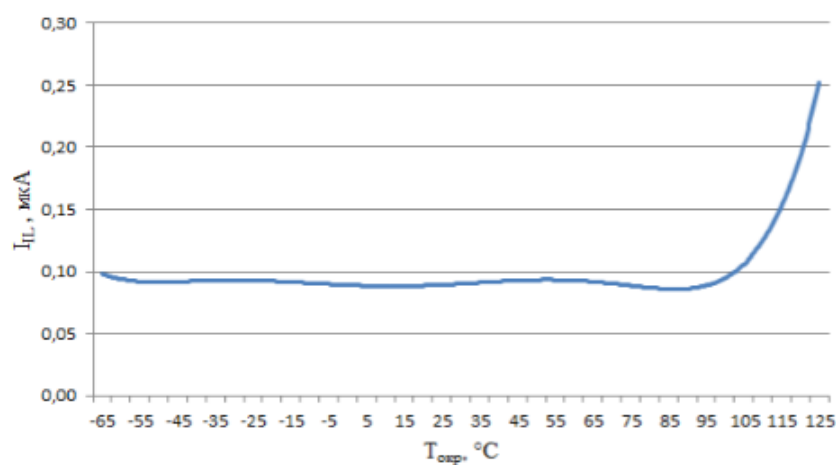
$U_{cc} = 2,63 \text{ B}$, $U_{ccp} = 3,47 \text{ B}$
 $U_{cc} = 1,89 \text{ B}$

Рисунок 8.1 — Зависимость U_{OL} от $T_{окр}$



$U_{cc} = 2,63 \text{ B}$, $U_{ccp} = 3,47 \text{ B}$
 $U_{cc} = 1,89 \text{ B}$

Рисунок 8.2 - Зависимость U_{OH} от $T_{окр}$



$U_{cc} = 2,63 \text{ B}$, $U_{ccp} = 3,47 \text{ B}$
 $U_{CC} = 1,89 \text{ B}$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Рисунок 8.3 - Зависимость I_{IL} от $T_{окр}$

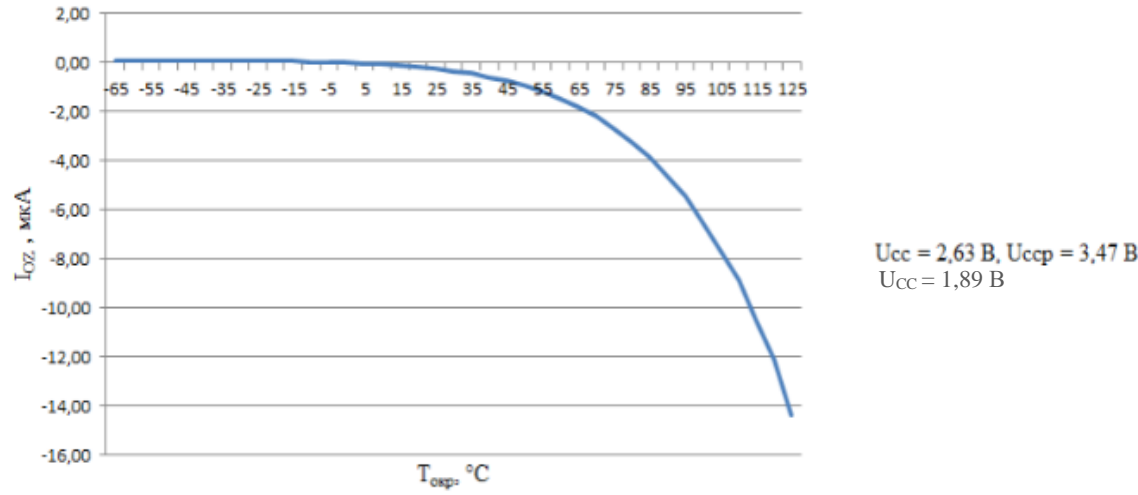


Рисунок 8.4 - Зависимость I_{OZ} от $T_{окр}$

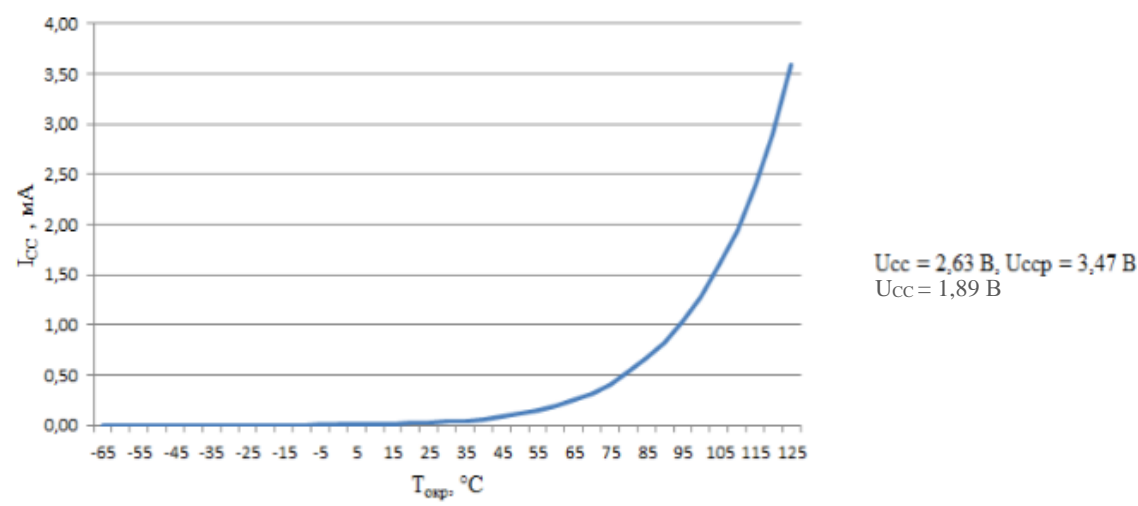


Рисунок 8.5 - Зависимость I_{CC} от $T_{окр}$

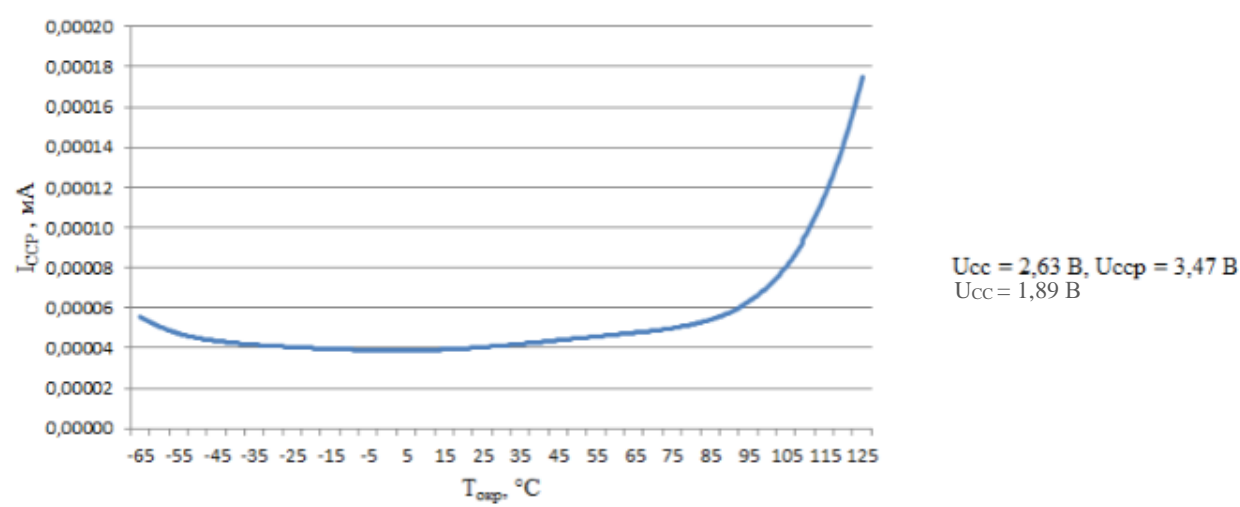


Рисунок 8.6 - Зависимость $I_{ССР}$ от $T_{окр}$

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РАЯЖ.431223.003Д34

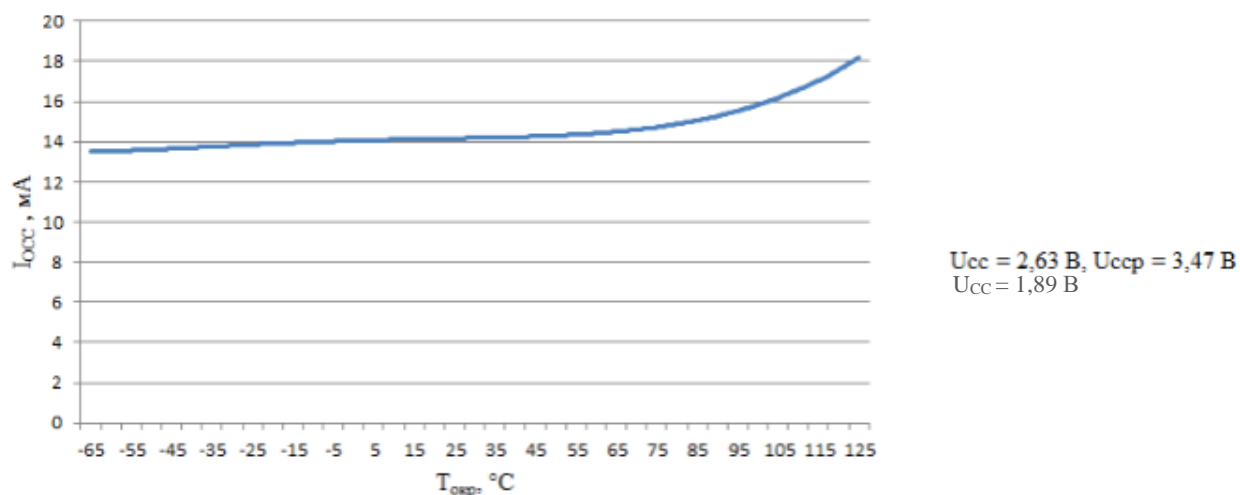


Рисунок 8.7 - Зависимость I_{OCC} от $T_{окр}$

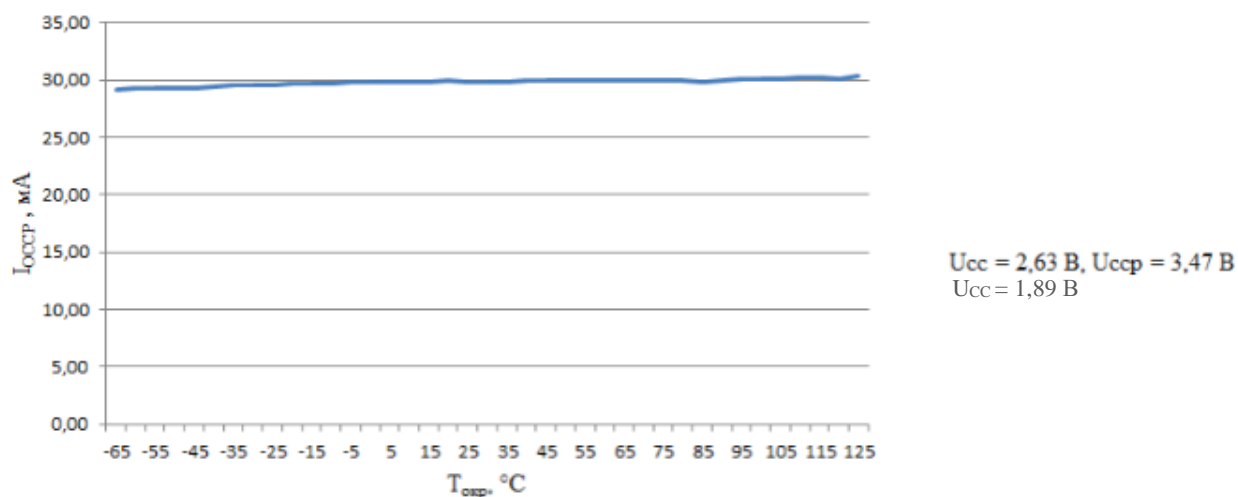


Рисунок 8.8 - Зависимость I_{OCCR} от $T_{окр}$

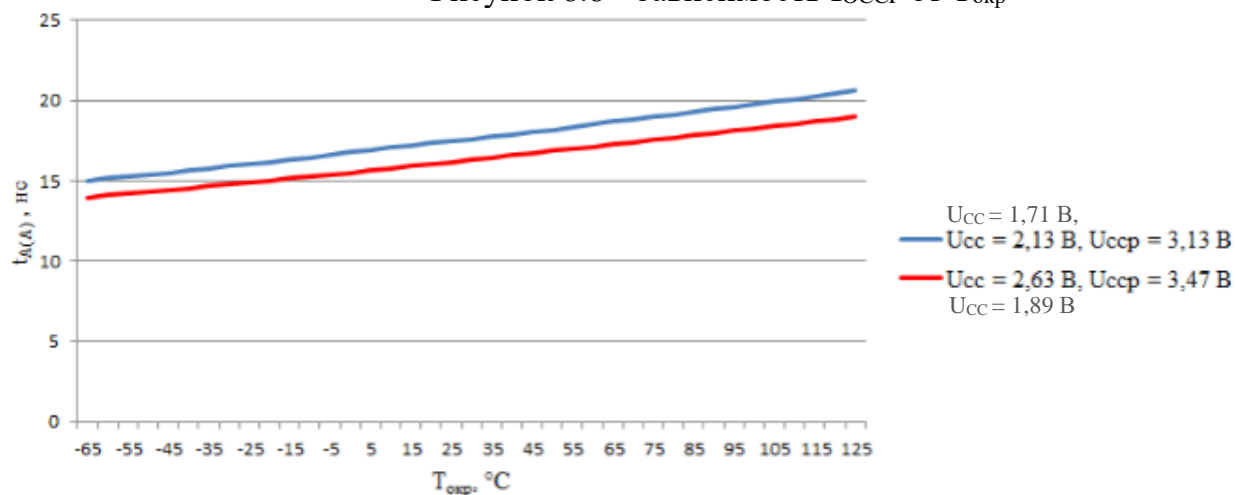


Рисунок 8.9 - Зависимость $t_{A(A)}$ (при минимальном напряжении питания) и $t_{A(A)}$ (при максимальном напряжении питания) от $T_{окр}$

Подп. и дата						
Инв. № дубл.						
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						

Рисунок 8.8 - Зависимость $I_{ср}$ от $T_{окр}$

Рисунок 8.9 - Зависимость $t_{A(A)}$ (при минимальном напряжении питания) и $t_{A(A)}$ (при максимальном напряжении питания) от $T_{окр}$

РАЯЖ.431223.003Д34

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					18

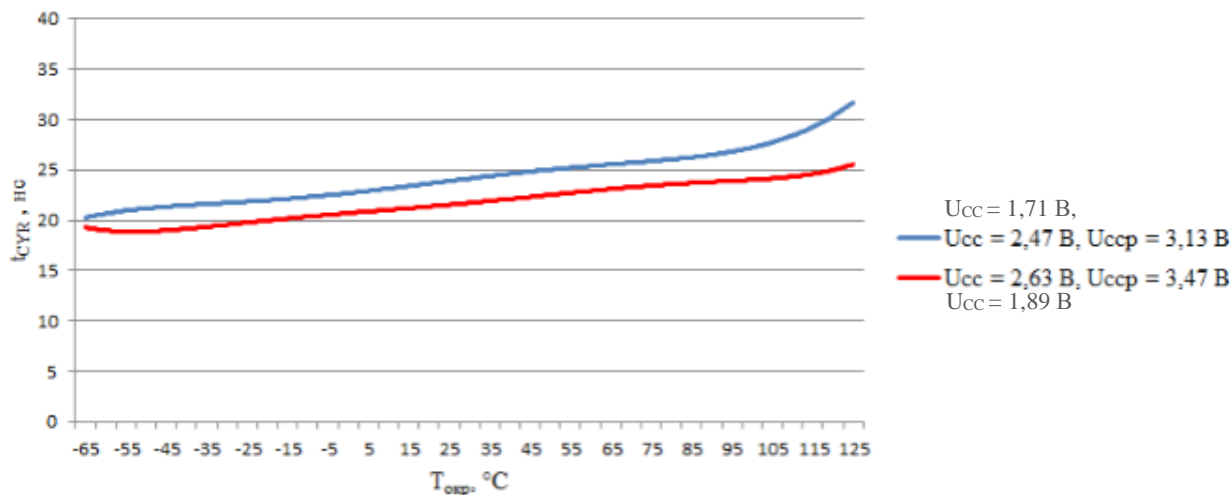


Рисунок 8.10 - Зависимость t_{CYR} (при минимальном напряжении питания) и t_{CYR} (при максимальном напряжении питания) от $T_{окр}$

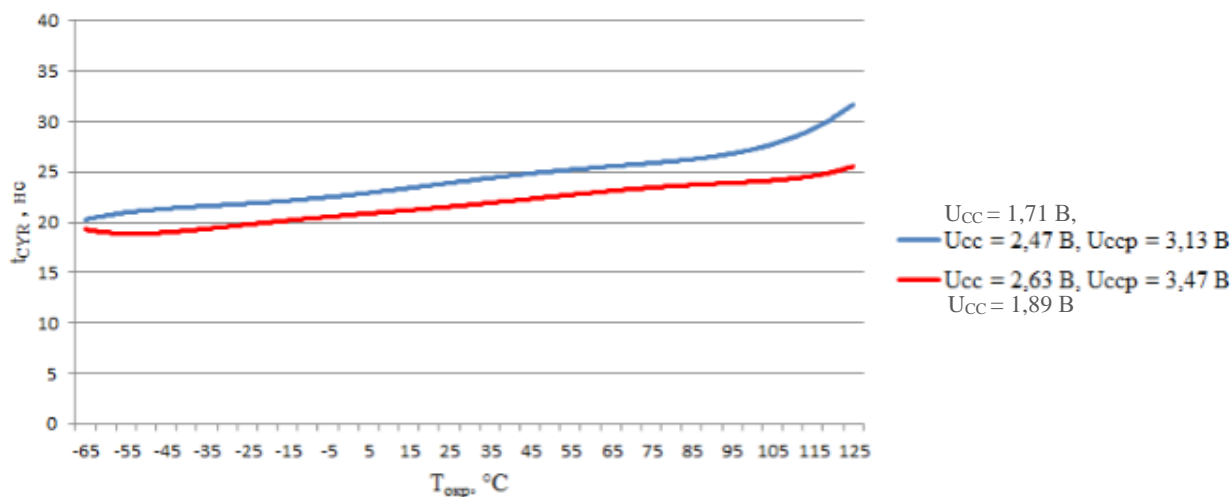


Рисунок 8.11 - Зависимость t_{CYW} (при минимальном напряжении питания) и t_{CYW} (при максимальном напряжении питания) от $T_{окр}$

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РАЯЖ.431223.003Д34	Лист
						19

9 Тип корпуса микросхемы

9.1 На рисунке 9.1 изображена микросхема 1657РУ1У в металлокерамическом корпусе типа LCC — 44.

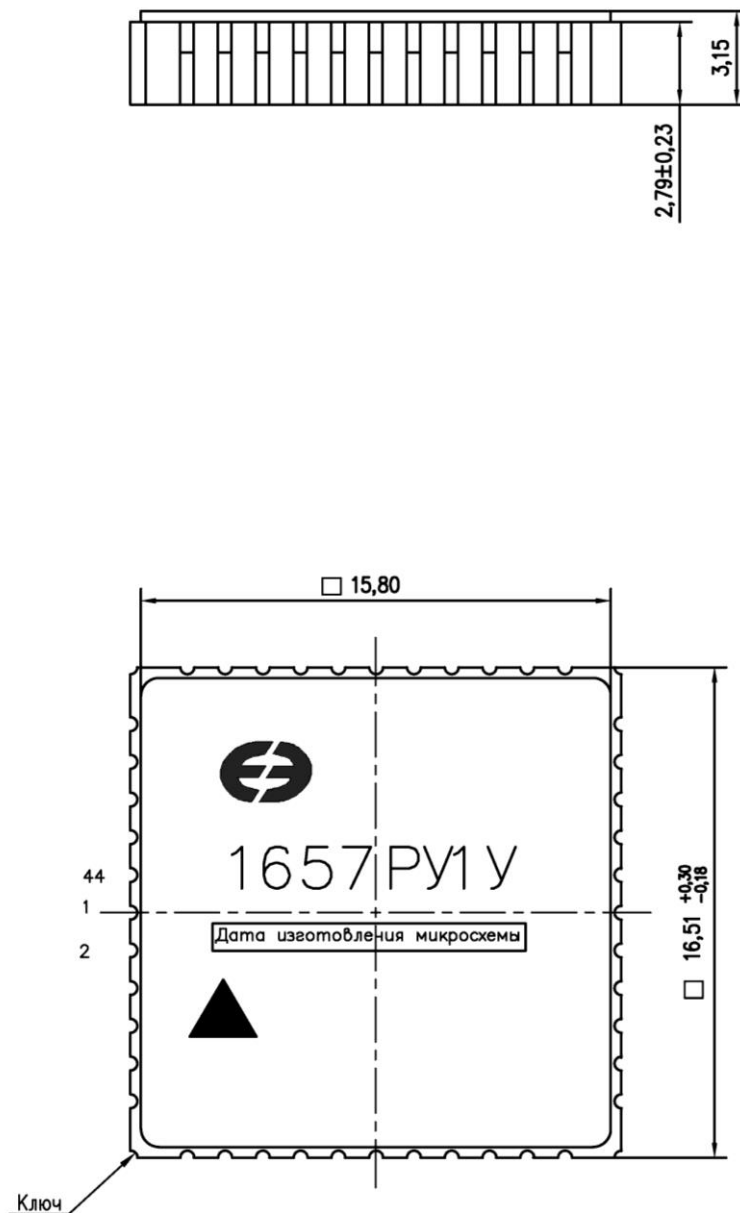


Рисунок 9.1

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					Лист
					РАЯЖ.431223.003Д34				20

9.2 На рисунке 9.2 изображена микросхема 1657РУ1У в металлокерамическом корпусе типа 5106.44-В К.

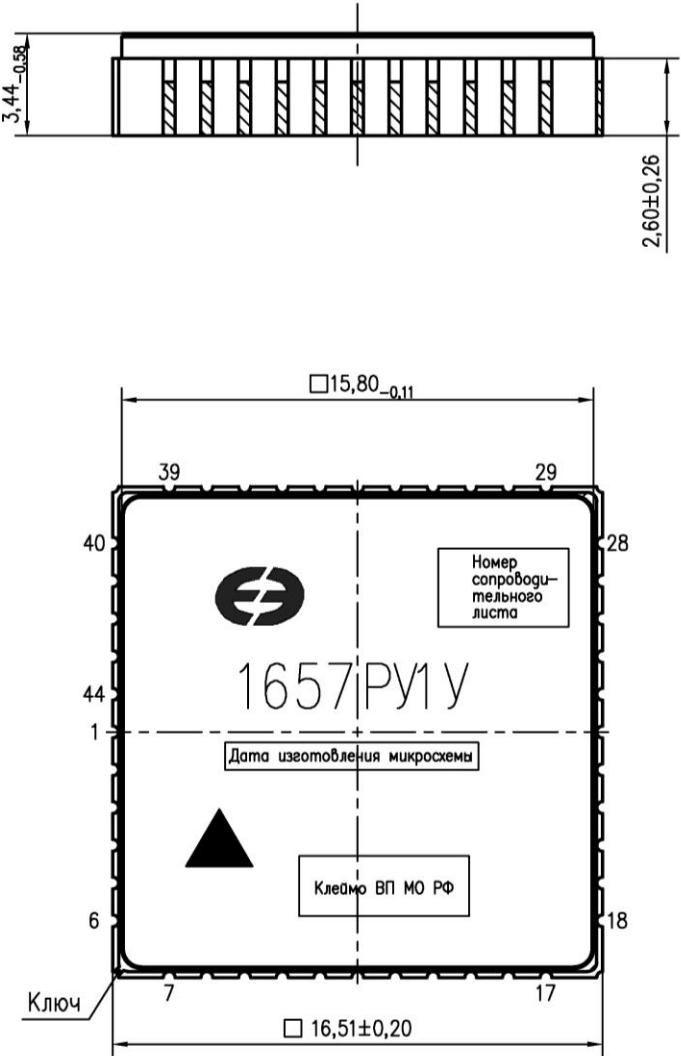


Рисунок 9.2

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
4	-	Все	-	-	22	РАЯЖ.515-2024			
5	-	2, 12-15	-	-	22	РАЯЖ.564-2024			
6	-	3	-	-	22	РАЯЖ.480-2025			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					РАЯЖ.431223.003Д34	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		22