

**МИКРОСХЕМА ИНТЕГРАЛЬНАЯ  
1657РУ1У  
Техническое описание**

**РАЯЖ.431223.003Д34**

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

## С О Д Е Р Ж А Н И Е

Справка №	РАЯЖ.431223.003	Перв. примен.
СОДЕРЖАНИЕ		
1	Назначение.....	3
2	Основные особенности и технические характеристики.....	3
2.1	Технические характеристики.....	3
3	Описание схемы электрической структурной.....	4
3.1	Схема электрическая структурная.....	4
3.2	Состав микросхемы.....	4
4	Условное графическое обозначение.....	5
5	Функциональное описание микросхемы.....	6
6	Выводы СБИС.....	9
6.1	Нумерация, тип, обозначение и назначение выводов микросхемы.....	9
7	Электрические характеристики микросхемы.....	12
8	Справочные данные.....	15
9	Тип корпуса микросхемы.....	20

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	РАЯЖ.431223.003Д34				
					5	Зам.	РАЯЖ.564-2024		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Микросхема интегральная 1657РУ1У Техническое описание				
Разраб.									
Пров.									
Гл. конст.									
Н. контр.									
Утв.									

Лит      Лист      Листов

А      2      22

АО НПЦ «ЭЛВИС»

## 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  $U_{CC} = 2,5$  В), 1657РУ1У РАЯЖ.431223.003-01 (корпус 5106.44-В К, напряжение питания ядра  $U_{CC} = 2,5$  В), 1657РУ1У РАЯЖ.431223.003-02 (корпус 5106.44-В К, напряжение питания ядра  $U_{CC} = 1,8$  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  $512K \times 8$  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  $512K \times 8$ ;
  - в) типичное время выборки адреса 25 нс;
  - г) стойкость по накопленной дозе не менее 330 крад;
  - д) нечувствительна к эффекту «зашелкивание»;
  - 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  $2,5$  В  $\pm 5$  % или  $1,8$  В  $\pm 5$  %;
    - 2) периферии  $3,3$  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).

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

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.

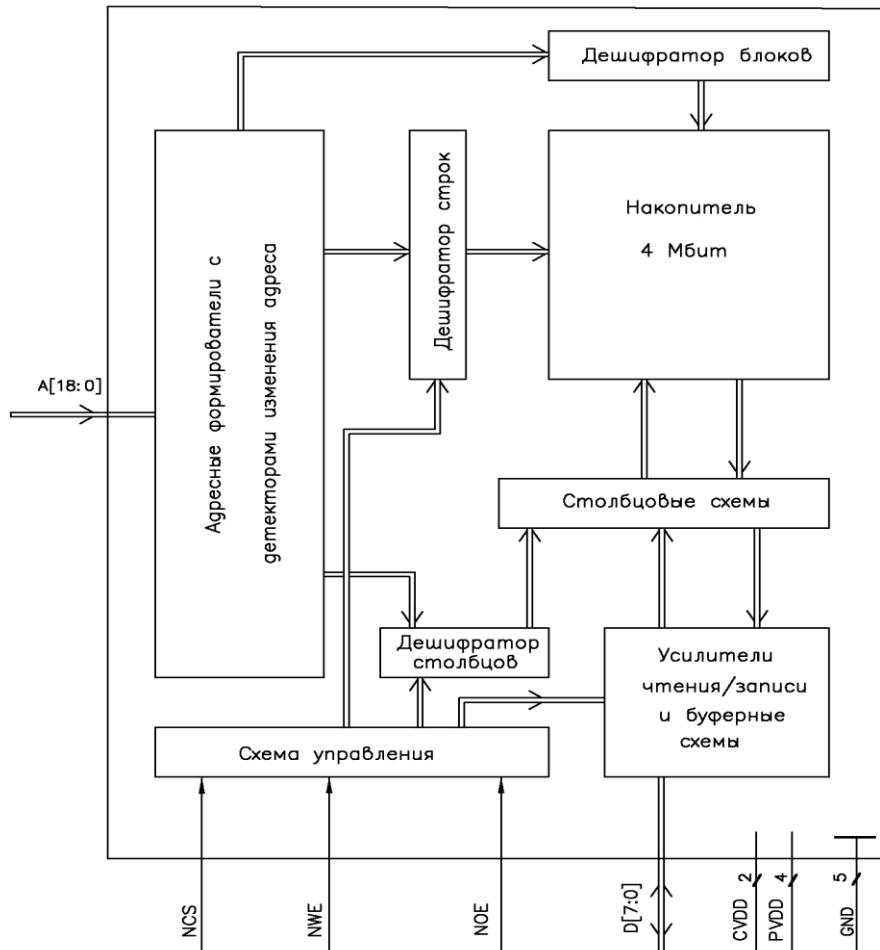


Рисунок 3.1 – Схема электрическая структурная

#### 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.

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

РАЯЖ.431223.003Д34

Лист

4

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 4 Условное графическое обозначение

4.1 Условное графическое обозначение микросхемы показано на рисунке 4.1.

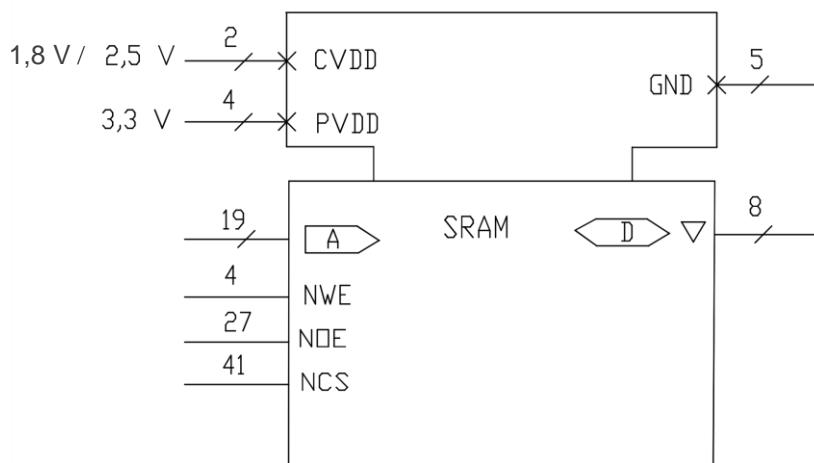


Рисунок 4.1 – Условное графическое обозначение

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]

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

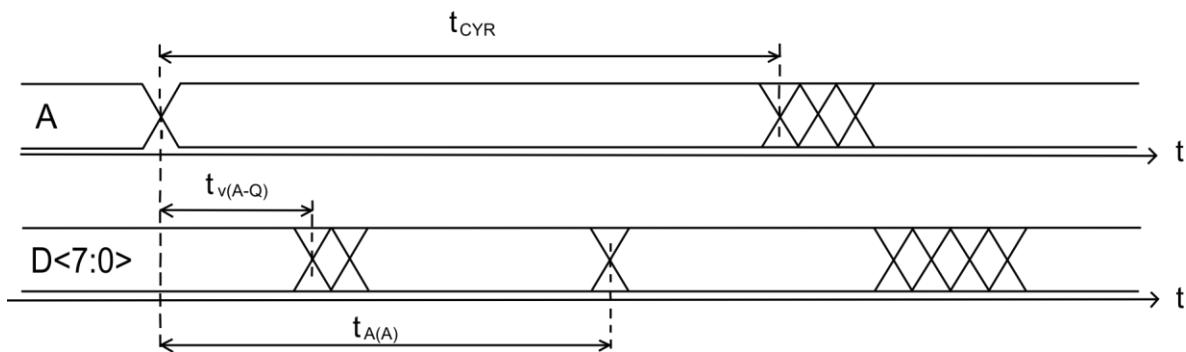


Рисунок 5.1 - Адресное чтение (NCS=0, NOE=0, NWE=1)

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РАЯЖ.431223.003Д34

Лист

6

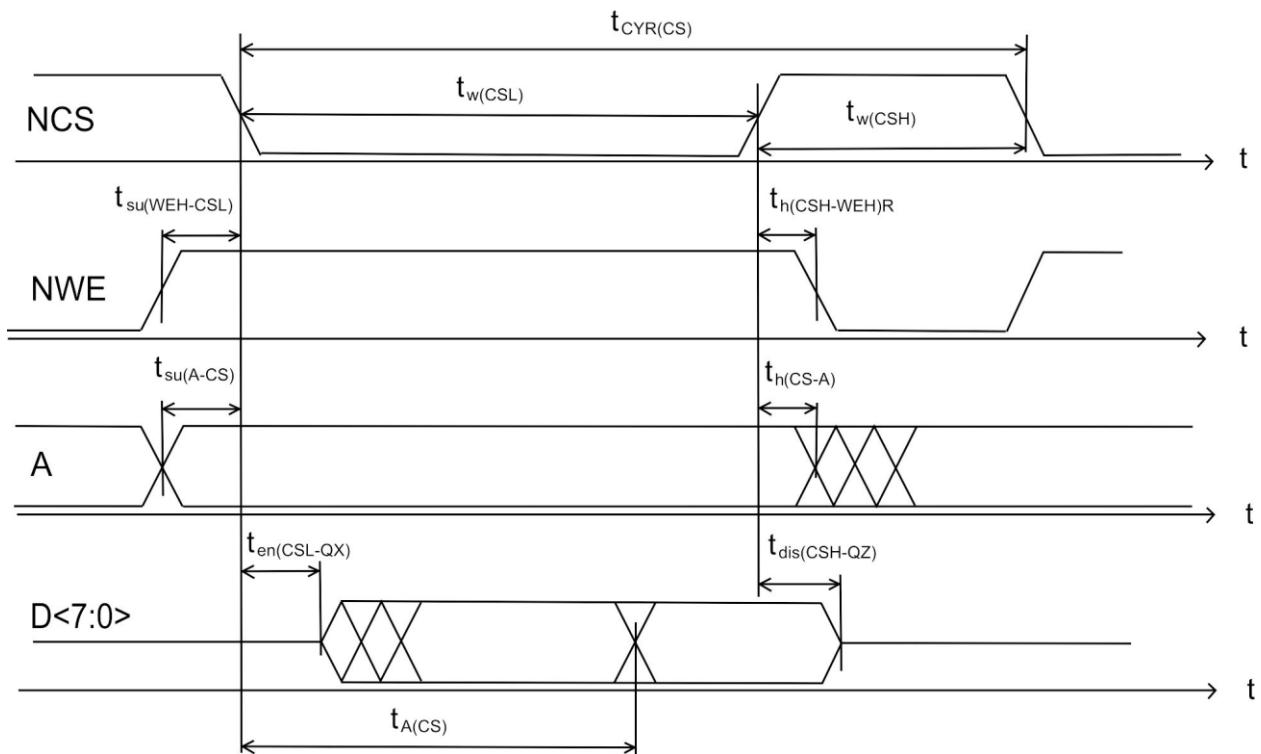


Рисунок 5.2 - Чтение по сигналу выбора кристалла (NOE=0)

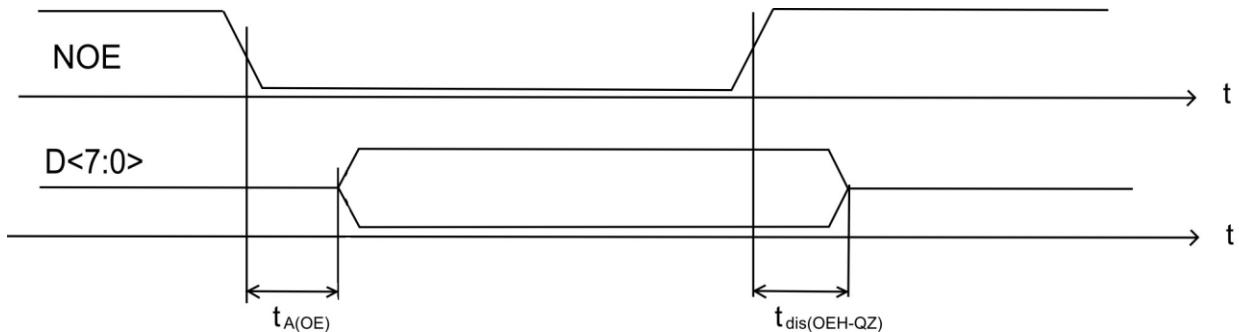


Рисунок 5.3 - Разрешение выхода (NCS=0, NWE=1)

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

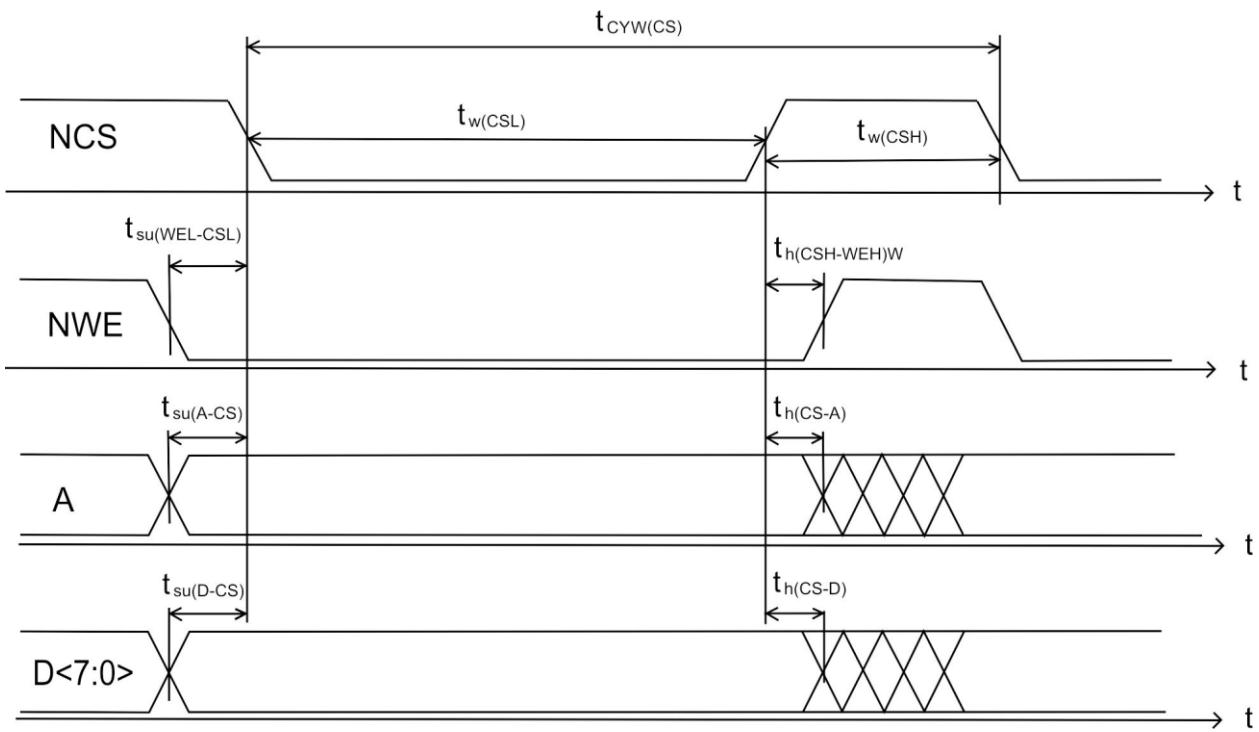


Рисунок 5.4 - Запись по сигналу выбора кристалла (NOE=1)

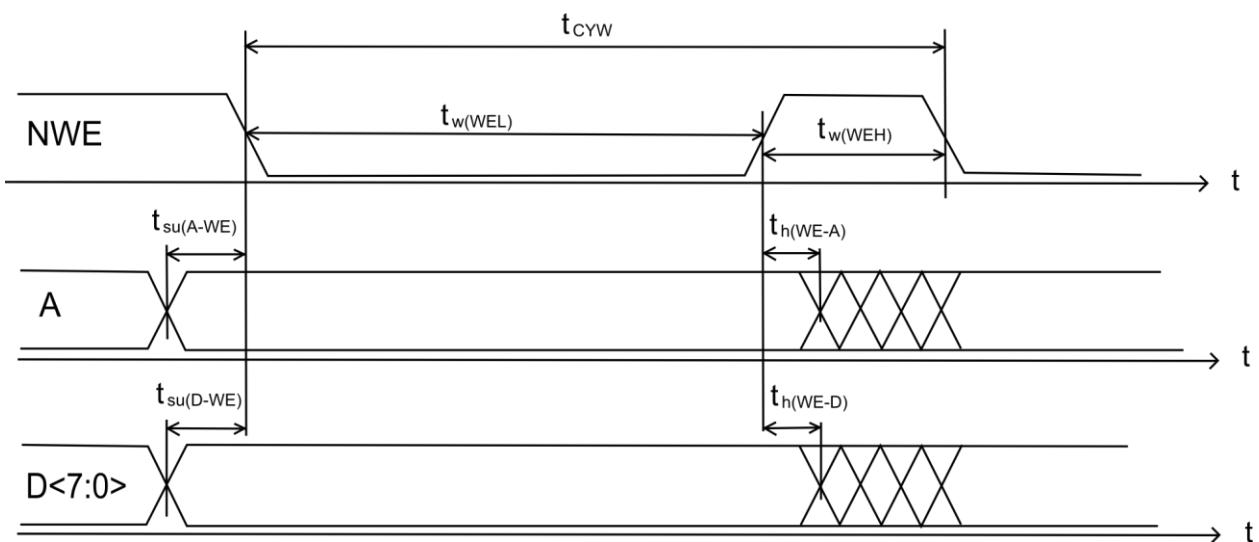


Рисунок 5.5 - Запись по сигналу разрешения записи (NCS=0, NOE=1)

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

РАЯЖ.431223.003Д34

Лист

8

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 6 Выводы СБИС

### 6.1 Нумерация, тип, обозначение и назначение выводов микросхемы

6.1.1 Нумерация, тип, обозначение и назначение выводов микросхемы приведены в таблицах 6.1 – 6.3.

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 $U_{CCP} = 3,3$ 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 $U_{CCP} = 3,3$ 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 $U_{CC} = 2,5$ В или $U_{CC} = 1,8$ В
24	G	GND	Общий
25	IO	D6	Шина данных

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

РАЯЖ.431223.003Д34

Лист

9

Номер вывода	Тип вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
26	IO	D7	Шина данных
27	I	NOE	Разрешение выхода
28	G	GND	Общий
29	PWR	PVDD	Напряжение питания периферии $U_{CCP} = 3,3$ В
30	I	A18	Шина адреса
31	I	A17	Шина адреса
32	I	A16	Шина адреса
33	I	A15	Шина адреса
34	-	NU	Неиспользуемый вывод
35	I	A3	Шина адреса
36	I	A2	Шина адреса
37	I	A1	Шина адреса
38	I	A0	Шина адреса
39	PWR	PVDD	Напряжение питания периферии $U_{CCP} = 3,3$ В
40	I	A4	Шина адреса
41	I	NCS	Выбор кристалла
42	IO	D0	Шина данных
43	IO	D1	Шина данных
44	PWR	CVDD	Напряжение питания ядра $U_{CC} = 2,5$ В или $U_{CC} = 1,8$ В

Таблица 6.2

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

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

РАЯЖ.431223.003Д34

Лист

10

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РАЯЖ.431223.003Д34	Лист
						11

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

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

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

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	
13 Ёмкость входа /выхода, пФ	$C_{I/O}$	—	10	
14 Время выборки кристалла, нс	$t_{A(CS)}$	—	40	
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	—	от минус 60 °C до плюс 125 °C
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	—	

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

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

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 °C до плюс 125 °C
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 1657РУ1У РАЯЖ.431223.003;

1657РУ1У РАЯЖ.431223.003-01;

\*\*  $U_{CC} = 1,8$  В – для микросхемы 1657РУ1У РАЯЖ.431223.003-02;

7.2 Номинальное значение напряжения питания ядра должно быть:

-  $U_{CC} = 2,5$  В

а) для микросхемы 1657РУ1У РАЯЖ.431223.003 в корпусе LCC - 44;

б) для микросхемы 1657РУ1У РАЯЖ.431223.003-01 в корпусе 5106.44 – В К;

-  $U_{CC} = 1,8$  В - для микросхемы 1657РУ1У РАЯЖ.431223.003-02 в корпусе 5106.44 – В К.

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

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

5	Зам.	РАЯЖ.564-2024			РАЯЖ.431223.003Д34	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		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 <sub>CC</sub> <sup>*</sup>	2,37	2,63	-	3,2	от минус 60 °C до плюс 125 °C
	U <sub>CC</sub> <sup>**</sup>	1,71	1,89	-	2,3	
2 Напряжение питания периферии, В	U <sub>CCP</sub>	3,13	3,47	-	3,9	
3 Входное напряжение высокого уровня, В	U <sub>IH</sub>	2,0	U <sub>CCP</sub> + 0,2	-	U <sub>CCP</sub> + 0,3	
4 Входное напряжение низкого уровня, В	U <sub>IL</sub>	минус 0,2	0,8	минус 0,3	-	
5 Напряжение, подаваемое на измеряемый выход в состоянии «Выключено», В	U <sub>OZ</sub>	минус 0,2	3,47	минус 0,3	U <sub>CCP</sub> + 0,3	
6 Выходной ток низкого уровня, мА	I <sub>OL</sub>	-	8,0	-	-	
7 Выходной ток высокого уровня, мА	I <sub>OH</sub>	минус 4	-	-	-	
8 Длительность фронта входного сигнала, нс	t <sub>r</sub>	-	6	-	-	
9 Длительность спада входного сигнала, нс	t <sub>f</sub>	-	6	-	-	
10 Емкость нагрузки, пФ	C <sub>L</sub>	-	30	-	50	

\* U<sub>CC</sub> = 2,5 В – для микросхем 1657РУ1У РАЯЖ.431223.003;

1657РУ1У РАЯЖ.431223.003-01;

\*\* U<sub>CC</sub> = 1,8 В – для микросхемы 1657РУ1У 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

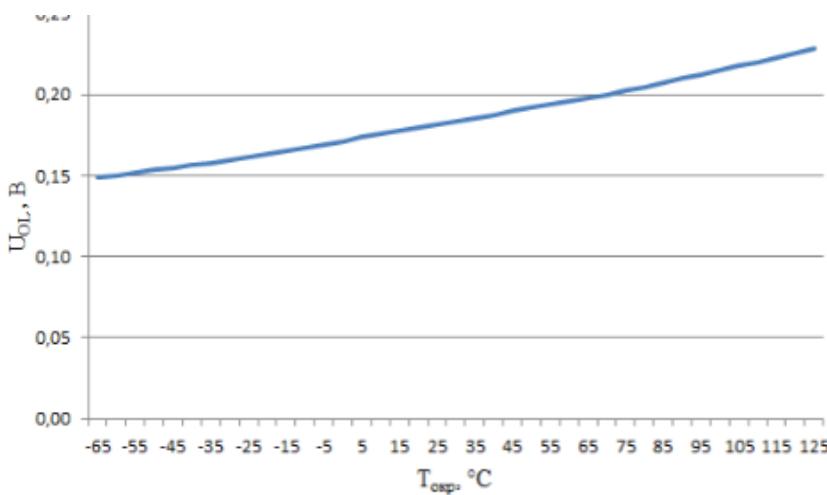
8.1 Справочные зависимости микросхемы приведены на рисунках 8.1 - 8.11.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
5	Зам.	РАЯЖ.564-2024		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РАЯЖ.431223.003Д34

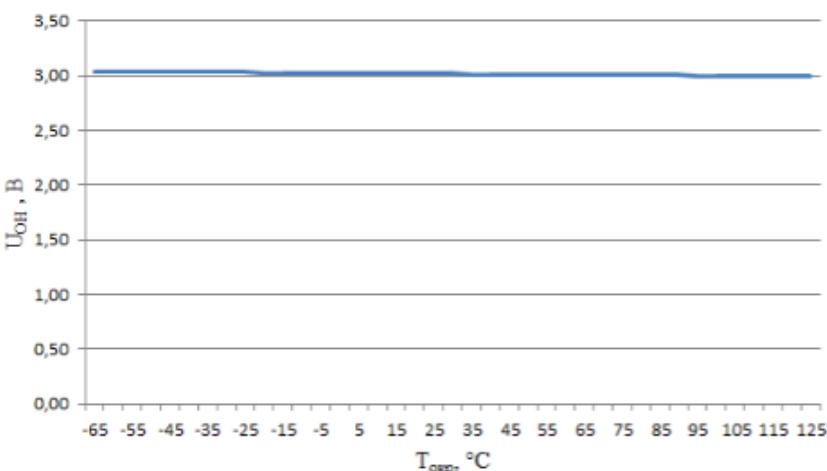
Лист

15



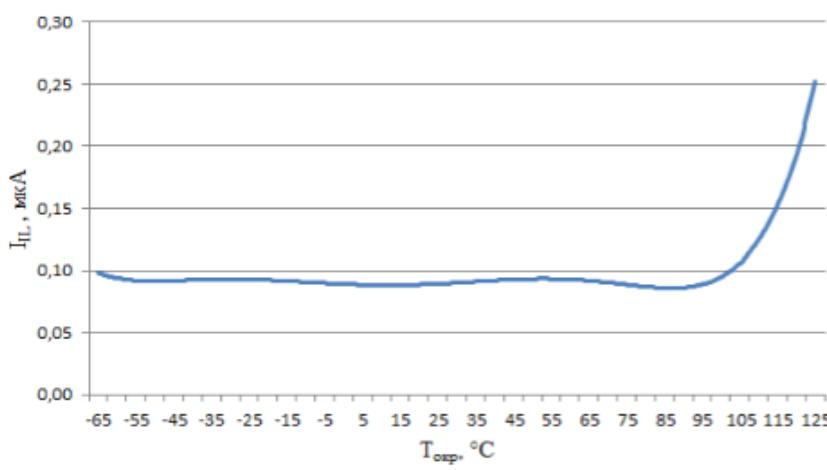
U<sub>cc</sub> = 2,63 В, U<sub>ccp</sub> = 3,47 В  
U<sub>CC</sub> = 1,89 В

Рисунок 8.1 — Зависимость U<sub>OL</sub> от T<sub>окр</sub>



U<sub>cc</sub> = 2,63 В, U<sub>ccp</sub> = 3,47 В  
U<sub>CC</sub> = 1,89 В

Рисунок 8.2 - Зависимость U<sub>OH</sub> от T<sub>окр</sub>



U<sub>cc</sub> = 2,63 В, U<sub>ccp</sub> = 3,47 В  
U<sub>CC</sub> = 1,89 В

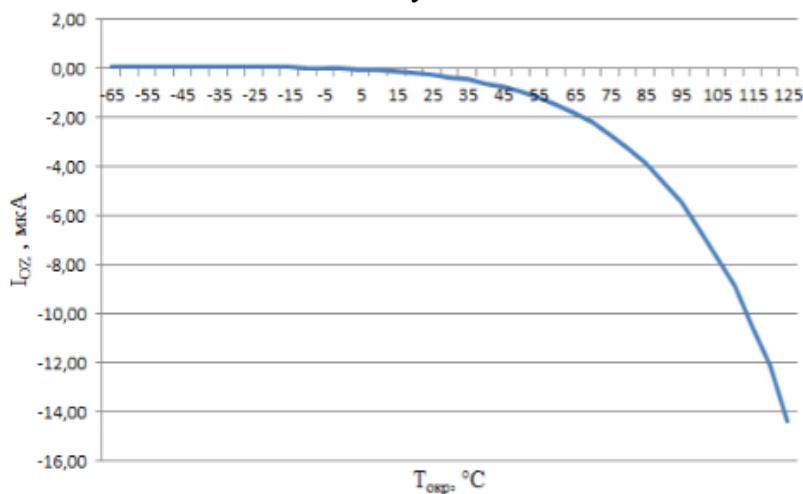
Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № глубл.	Подп. и дата

РАЯЖ.431223.003Д34

Лист  
16

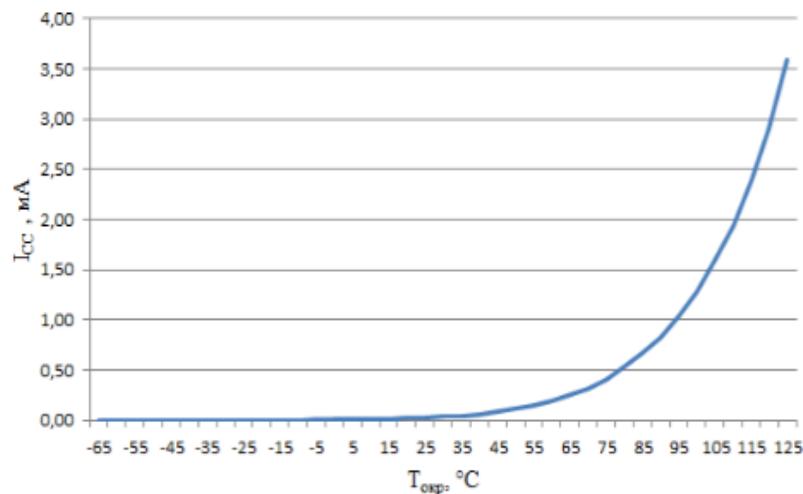
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

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



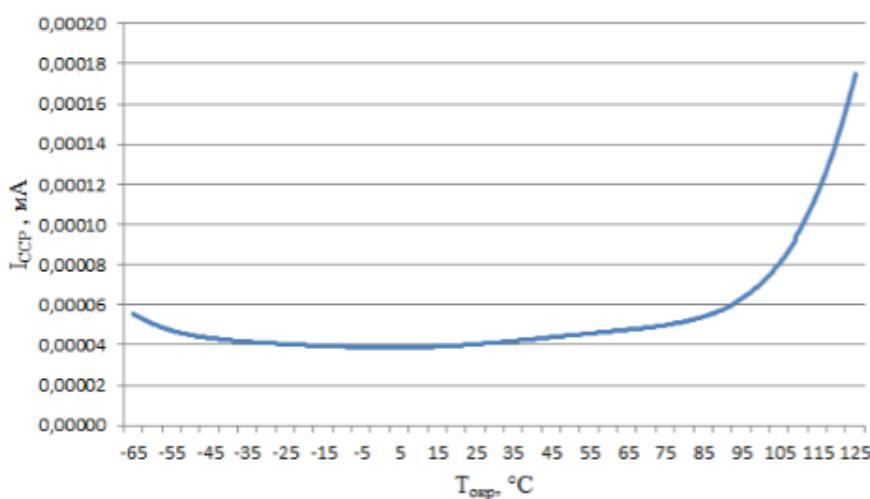
$U_{CC} = 2,63 \text{ В}, U_{CCP} = 3,47 \text{ В}$   
 $U_{CC} = 1,89 \text{ В}$

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



$U_{CC} = 2,63 \text{ В}, U_{CCP} = 3,47 \text{ В}$   
 $U_{CC} = 1,89 \text{ В}$

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



$U_{CC} = 2,63 \text{ В}, U_{CCP} = 3,47 \text{ В}$   
 $U_{CC} = 1,89 \text{ В}$

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РАЯЖ.431223.003Д34

Лист  
17

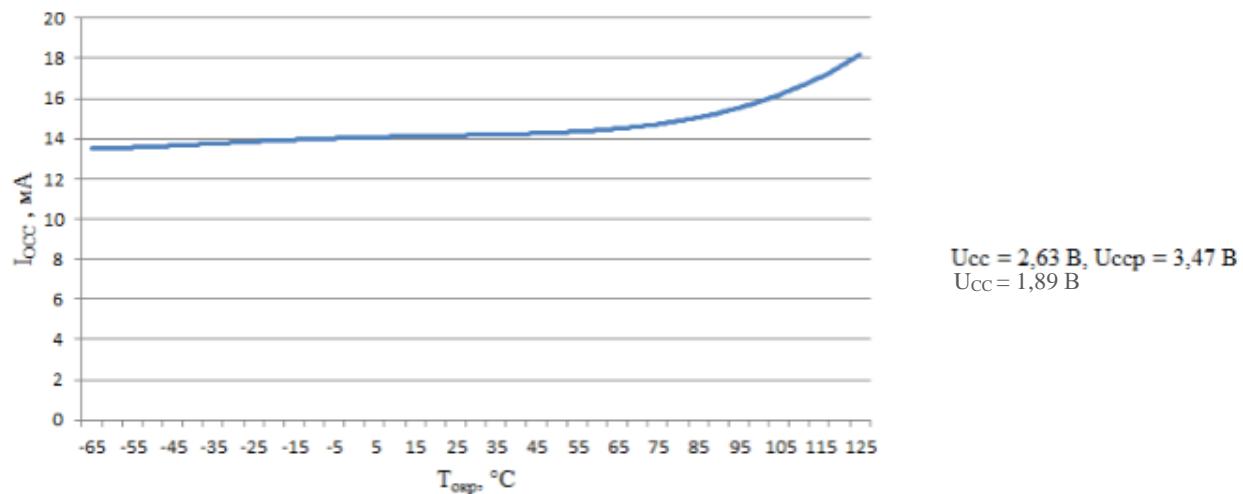


Рисунок 8.7 - Зависимость  $I_{OCC}$  от  $T_{окр}$

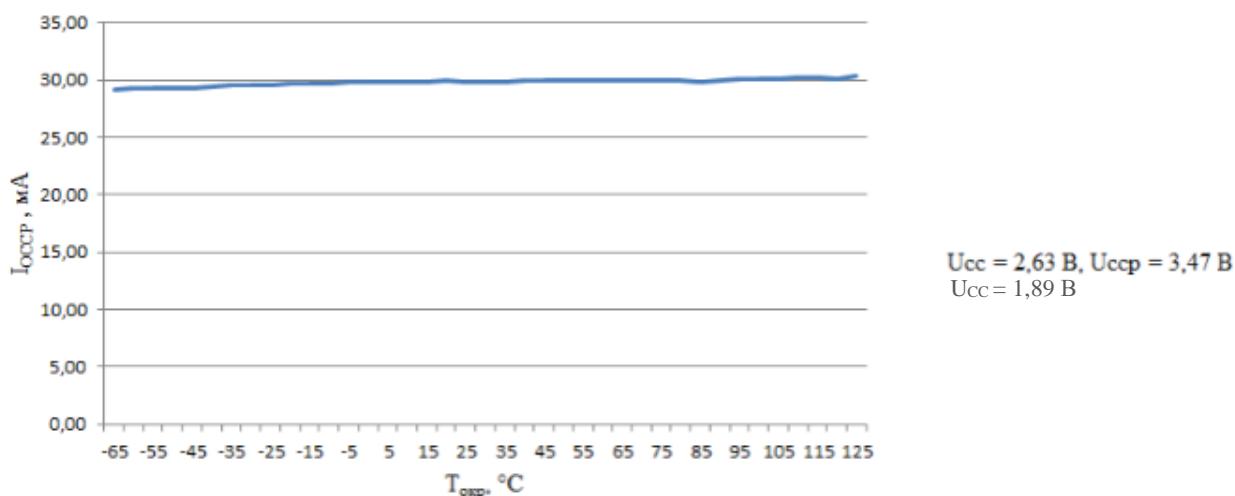


Рисунок 8.8 - Зависимость  $I_{OCCР}$  от  $T_{окр}$

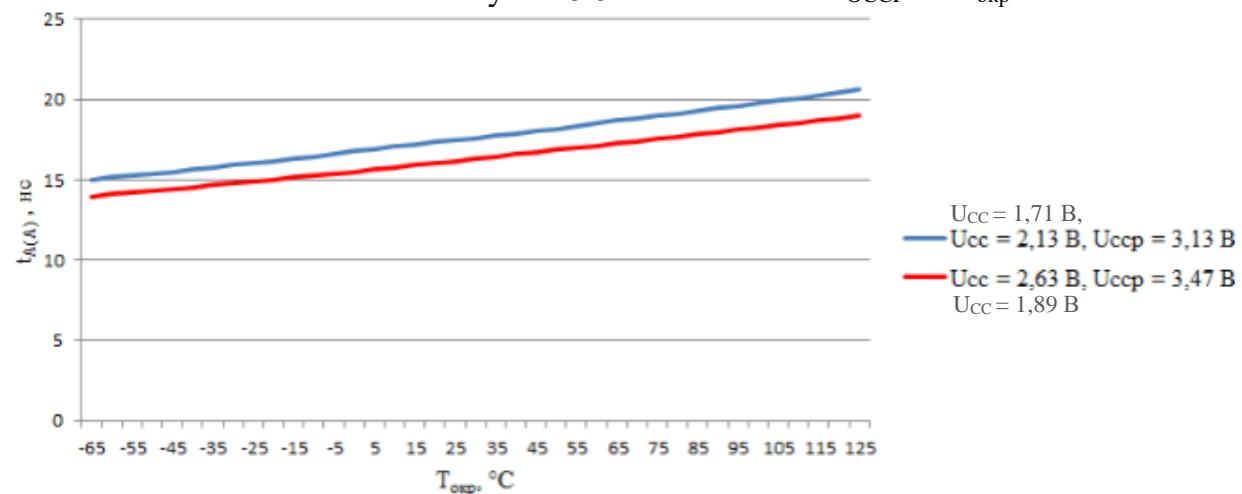


Рисунок 8.9 - Зависимость  $t_{A(A)}$  (при минимальном напряжении питания) и  $t_{A(A)}$  (при максимальном напряжении питания) от  $T_{окр}$

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

РАЯЖ.431223.003Д34

Лист  
18

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

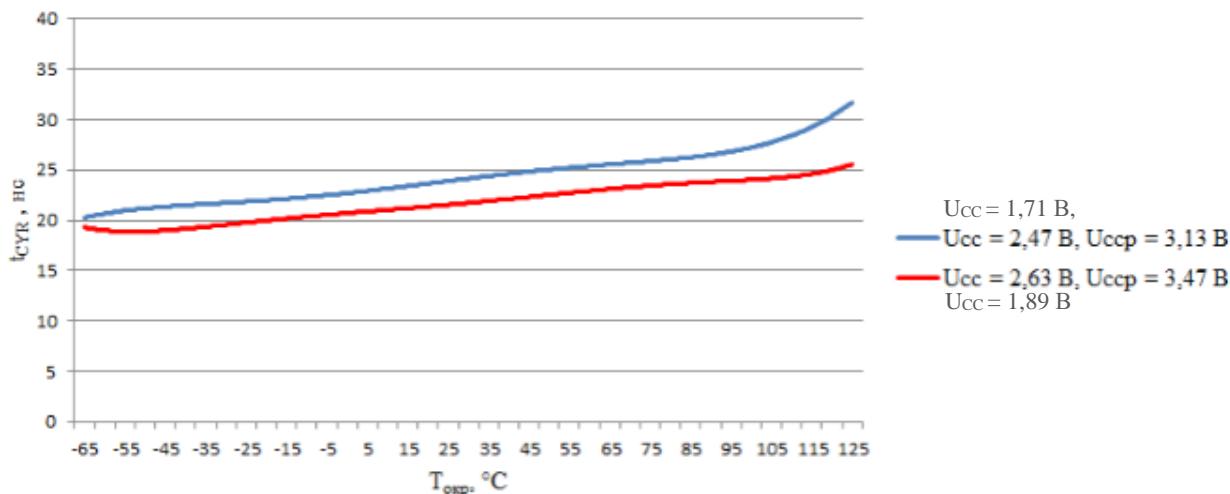


Рисунок 8.10 - Зависимость  $t_{CYR}$  (при минимальном напряжении питания) и  $t_{CYR}$  (при максимальном напряжении питания) от  $T_{окр}$

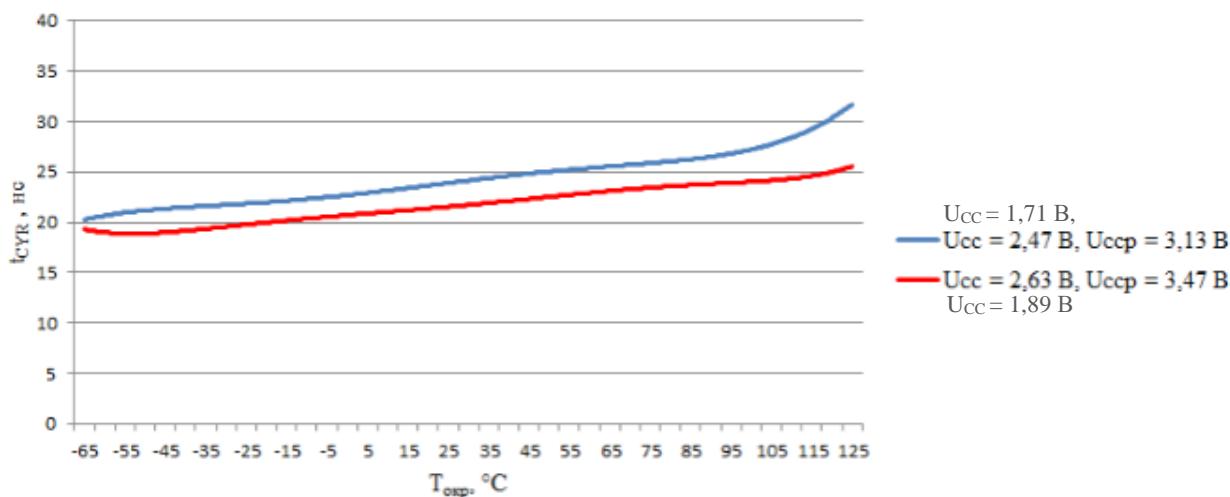


Рисунок 8.11 - Зависимость  $t_{CYW}$  (при минимальном напряжении питания) и  $t_{CYW}$  (при максимальном напряжении питания) от  $T_{окр}$

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

РАЯЖ.431223.003Д34

Лист

19

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 9 Тип корпуса микросхемы

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

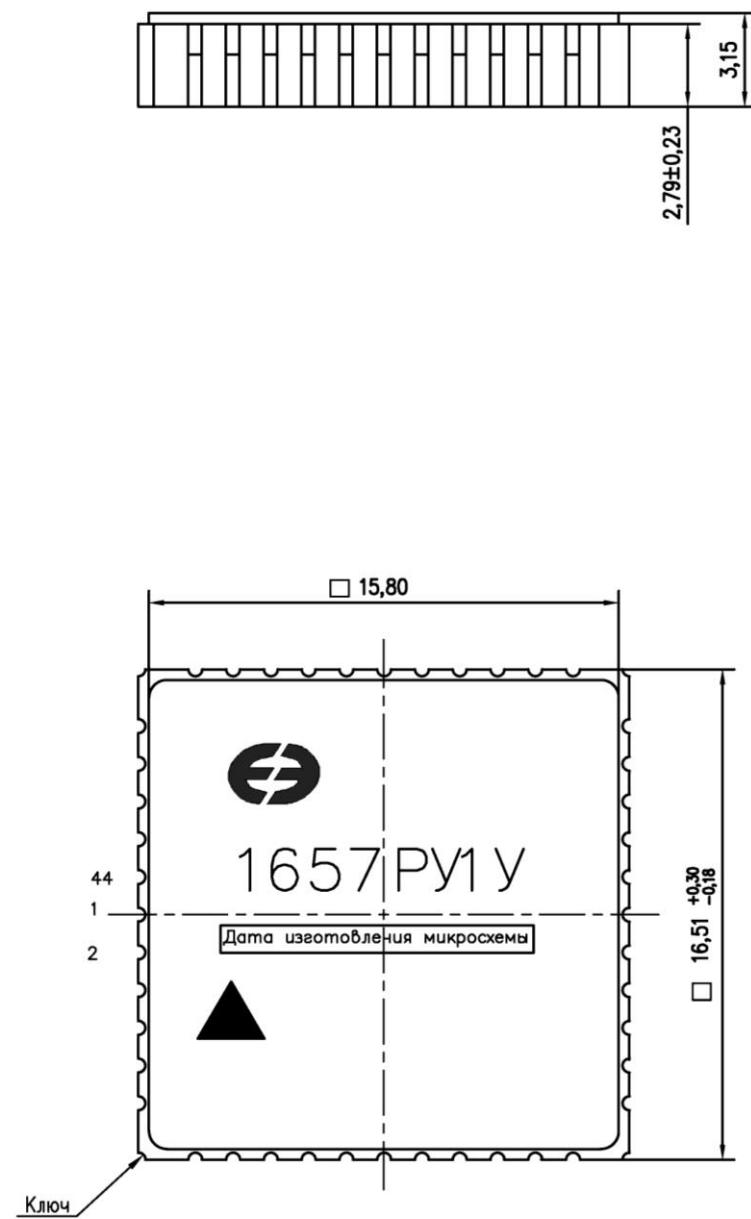


Рисунок 9.1

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

РАЯЖ.431223.003Д34

Лист

20

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

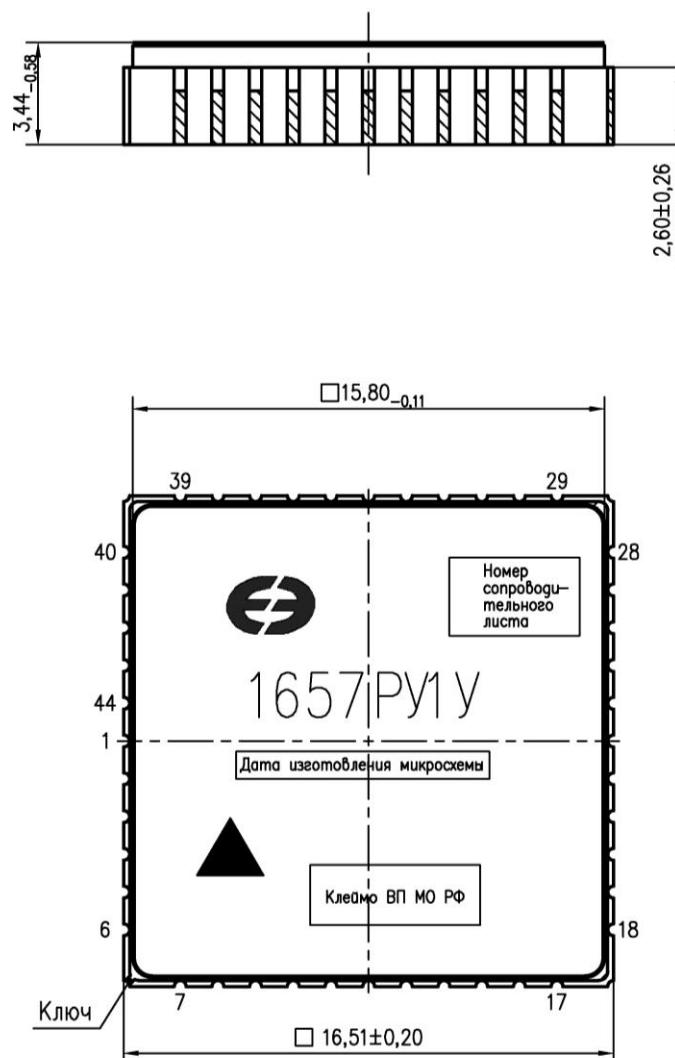


Рисунок 9.2

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

РАЯЖ.431223.003Д34

Лист

21

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

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