



МИКРОСХЕМА  
РАДИАЦИОННО-СТОЙКОГО  
ДВЕНАДЦАТИРАЗЯДНОГО ЦИФРО-АНАЛОГОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ  
С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ИНТЕРФЕЙСОМ  
**1583НА045**  
**Краткое описание**

Главный конструктор разработки

\_\_\_\_\_ А.В. Власов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

# Оглавление

<b>1</b>	<b>Общие положения.....</b>	<b>3</b>
1.1	Описание работы .....	3
1.2	Интерфейс.....	3
1.3	Технические условия .....	3
<b>2</b>	<b>Основные параметры .....</b>	<b>4</b>
2.1	Основные электрические параметры .....	4
2.2	Таблица назначения выводов.....	5
2.3	Конструктивное исполнение микросхемы .....	6
2.4	Требования по стойкости к воздействию специальных факторов .....	7
2.5	Требования по стойкости к воздействию климатических факторов .....	7
<b>3</b>	<b>Указания по применению и эксплуатации.....</b>	<b>8</b>
3.1	Типовая схема включения.....	8
<b>4</b>	<b>Справочная информация.....</b>	<b>10</b>
4.1	Методы измерения электрических параметров .....	10
4.2	Условное графическое обозначение .....	10

# 1 Общие положения

## 1.1 Описание работы

Микросхема представляет собой 12-разрядный цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) умножающего типа, реализованный на основе R-2R матрицы, с параллельным интерфейсом. Микросхемы могут работать в режимах однополярного или биполярного преобразования.

## 1.2 Интерфейс

Интерфейс параллельный, присутствуют 2 сигнала записи: CS1 и CS2.

Высокий уровень на входе CS1 осуществляет запись из входного регистра в регистр ЦАП 4-х младших бит, CS2 осуществляет запись 8 старших бит. Допускается все время подавать на данные входы высокий уровень для одновременной непрерывной записи всех 12 бит.

В схеме включения для работы на однополярный диапазон напряжений (рисунок 2), входному коду «#000» будет соответствовать выходное напряжение «0 мВ», а входному коду «#FFF» – выходное напряжение «минус ( $U_{REF} - U_{REF}/2^{12}$ ) В». Младший значащий разряд равен  $U_{REF}/2^{12}$ .

В схеме включения для работы на биполярный диапазон напряжений (рисунок 3) входному коду «#000» будет соответствовать выходное напряжение «минус ( $U_{REF} - 2U_{REF}/2^{12}$ ) В», а входному коду «#FFF» – выходное напряжение «плюс ( $U_{REF} - 2U_{REF}/2^{12}$ ) В». Младший значащий разряд равен  $2U_{REF}/2^{12}$ .

## 1.3 Технические условия

Для получения подробной информации о микросхеме, обращайтесь к техническим условиям! Для ознакомления ТУ предоставляются бесплатно, однако следует на них официально подписываться для своевременного получения изменений.

Номер технических условий: АЕНВ.431320.204ТУ (проводятся работы по включению данной микросхемы в ТУ).

Проводятся работы по включению микросхемы в «Перечень ЭКБ».

## 2 Основные параметры

### 2.1 Основные электрические параметры

Т а б л и ц а 1 – Электрические параметры микросхемы 1583НА045 при приёмке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначен ие параметра	Норма параметра		Температура окружающей среды, °С
		не менее	не более	
Ток смещения нуля, нА, при $U_{CC} = 5$ В, $U_{REF} = 8,192$ В	$I_{IO}$	-30	30	$25 \pm 10$ минус $(60 \pm 3)$ ; $125 \pm 5$
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА, при $U_{IH} = 5,5$ В; $U_{CC} = 5,5$ В	$I_{IH}$	-	3,0	$25 \pm 10$
			15,0	минус $(60 \pm 3)$ ; $125 \pm 5$
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА, при $U_{IL} = 0$ В; $U_{CC} = 5,5$ В	$I_{IL}$	-3,0	-	$25 \pm 10$
		-15,0		минус $(60 \pm 3)$ ; $125 \pm 5$
Динамический ток потребления, мА, при $U_{CC} = 5$ В;	$I_{CCO}$	-	1,5	$25 \pm 10$ минус $(60 \pm 3)$ ; $125 \pm 5$
Входной ток опорного напряжения, мА, при $U_{REF} = 8,192$ В	$I_{REF}$	-	0,8	
Время установления выходного тока, мкс, при $U_{CC} = 5$ В;	$t_{SO}$	-	0,2	
Погрешность полной шкалы, %, при $U_{CC} = 5$ В, $U_{REF} = 8,192$ В	$\delta_{FS}$	-0,1	0,1	
Нелинейность, % от полной шкалы, при $U_{CC} = 5$ В; $U_{REF} = 8,192$ В	$\delta_L$	-0,05	0,05	
Дифференциальная нелинейность, % от полной шкалы, при $U_{CC} = 5$ В; $U_{REF} = 8,192$ В	$\delta_{LD}$	-0,05	0,05	
Величина младшего значащего разряда, мВ, при $U_{REF} = 8,192$ В: - в однополярном режиме; - в биполярном режиме	$U_{LSB}$	2	-	
		4		
Число разрядов ЦАП	$b$	12	-	
Коэффициент отношения резисторов $R_{IN1}/R_{IN2}$	$K_{RIN}$	0,998	1,002	
Коэффициент отношения резисторов $R_{FB1}/R_{FB2}$	$K_{RFB}$	0,998	1,002	
<p>П р и м е ч а н и я:</p> <p>1 Параметры <math>I_{IO}</math>, <math>\delta_{FS}</math>, <math>\delta_L</math>, <math>\delta_{LD}</math> нормируются для однополярного режима при опорном напряжении <math>U_{REF} = 8,192</math> В.</p> <p>2 При воздействии спецфактора 7.С с характеристиками 7.С<sub>1</sub>, 7.С<sub>4</sub> с уровнями воздействия, указанными в п.2.4, норма параметра <math>I_{CCO}</math> составляет не более 20 мА.</p>				

Т а б л и ц а 2 – Режимы эксплуатации микросхемы 1583НА045

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания по источнику питания «+5 В», В	$U_{CC}$	4,5	5,5	4,5	5,5
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	$U_{CC} - 0,8$	$U_{CC} + 0,5$	–	–
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0	0,4	–	–
Опорное напряжение, В	$U_{REF}$	-15,0	15,0	–	–

## 2.2 Таблица назначения выводов

Т а б л и ц а 3 – Назначение выводов микросхем 1583НА045

Номер вывода	Обозначение вывода	Тип вывода	Назначение вывода
1	UREF1	а. вход	Первый вход опорного напряжения
2	RFB2	а. вход	Вход 2-го резистора обратной связи
3	RFB1	а. вход	Вход 1-го резистора обратной связи
4	OUT	а. выход	Выход ЦАП
5	AGND	питание	Аналоговая земля
6	VDD	питание	Напряжение питания +5 В
7	CS2	вход	Вход stroba записи 8 старших разрядов
8	D11	вход	11-й (старший) разряд цифрового входного кода
9	D10	вход	10-й разряд цифрового входного кода
10	D9	вход	9-й разряд цифрового входного кода
11	D8	вход	8-й разряд цифрового входного кода
12	D7	вход	7-й разряд цифрового входного кода
13	D6	вход	6-й разряд цифрового входного кода
14	D5	вход	5-й разряд цифрового входного кода
15	D4	вход	4-й разряд цифрового входного кода
16	D3	вход	3-й разряд цифрового входного кода
17	D2	вход	2-й разряд цифрового входного кода
18	D1	вход	1-й разряд цифрового входного кода
19	D0	вход	0-й (младший) разряд цифрового входного кода
20	CS1	вход	Вход stroba записи 4 младших разрядов
21	GND	питание	Цифровая земля
22	RIN1	вход	Первый инвертирующий резистор
23	RIN2	вход	Второй инвертирующий резистор
24	UREF2	вход	Второй вход опорного напряжения
25	VDD	питание	Напряжение питания +5 В
26-28	–	–	–

Примечание: а. выход – аналоговый выход; а. вход – аналоговый вход.

### 2.3 Конструктивное исполнение микросхемы

Микросхемы 1583НА045 выполнены в корпусе Н09.28-1В.

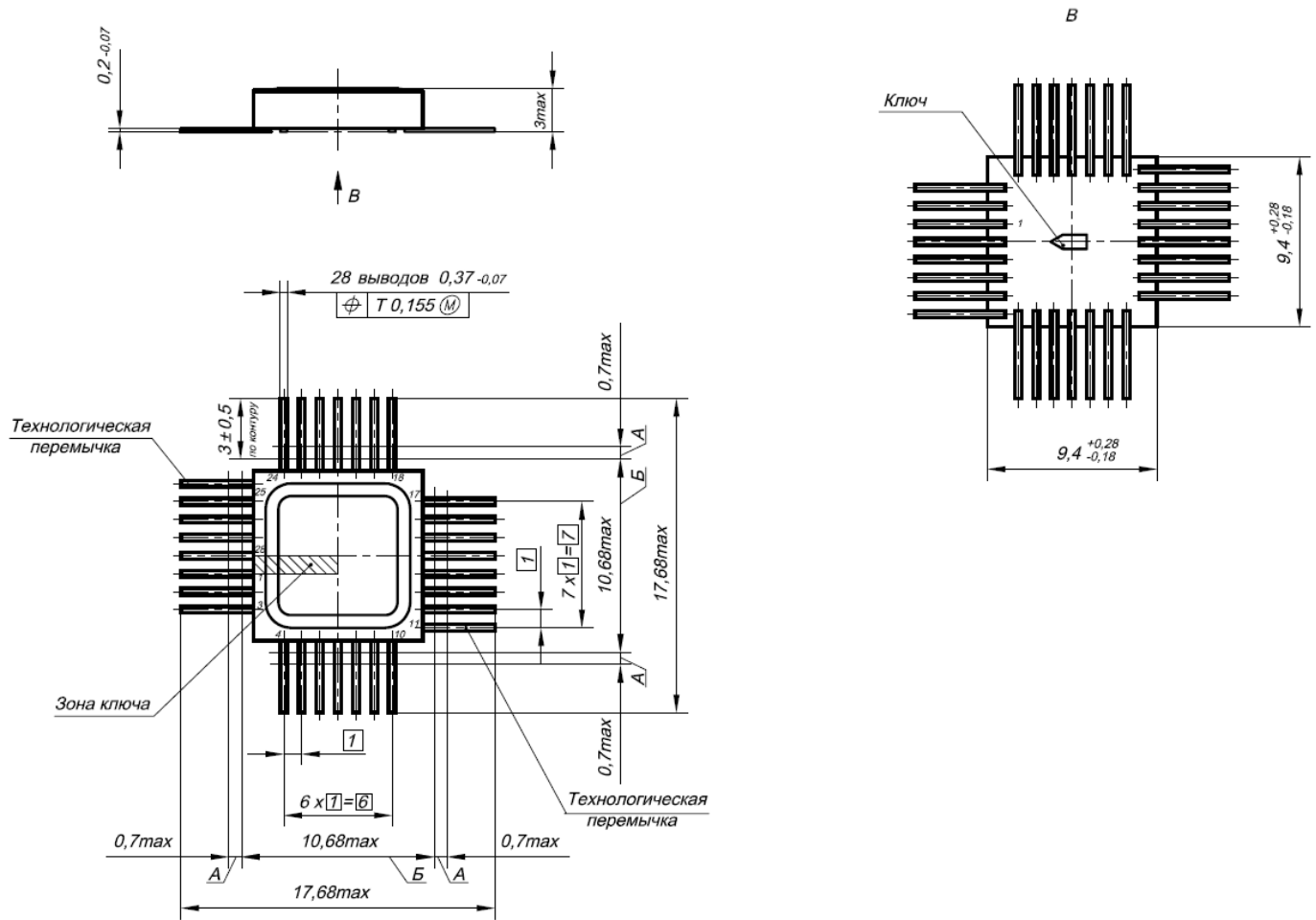


Рисунок 1. Габаритный чертеж корпуса Н09.28-1В

## 2.4 Требования по стойкости к воздействию специальных факторов

Микросхемы должны быть стойкими к воздействию специальных факторов:

Характеристика фактора	7.И <sub>1</sub>	7.И <sub>6</sub>	7.И <sub>7</sub>	7.С <sub>1</sub>	7.С <sub>4</sub>
Группа исполнения	$0,12 \cdot 3U_C$	$0,04 \cdot 3U_C$	$0,2 \cdot 3U_C$	$110 \cdot 1U_C$	$1,9 \cdot 1U_C$

Допускается в процессе и непосредственно после воздействия специального фактора 7.И с характеристикой 7.И<sub>1</sub>, 7.И<sub>6</sub> временная потеря работоспособности микросхем. По истечении не более 320 мкс от начала воздействия 7.И<sub>6</sub> работоспособность восстанавливается с сохранением исходной информации.

Критериями работоспособности микросхем являются:

- наличие монотонно возрастающего напряжения на выходе ЦАП, включенного по схеме, приведенной в ТУ, при этом на входы подаются монотонно возрастающие по значениям коды для получения на выходе пилообразного сигнала;
- напряжение смещения нуля;
- напряжение в конечной точке шкалы;
- динамический ток потребления  $I_{OCC}$ , значение которого не должно превышать 20 мА.

### Примечание:

В таблице указаны фактически испытанные уровни стойкости микросхемы, при этом стойкость КМОП микросхем к воздействию спецфактора 7.И с характеристикой 7.И<sub>1</sub> обеспечивается их конструкцией и испытания допускаются не проводят до группы 4Ус.

## 2.5 Требования по стойкости к воздействию климатических факторов

Климатические факторы – по ОСТ В 11 0998, в том числе:

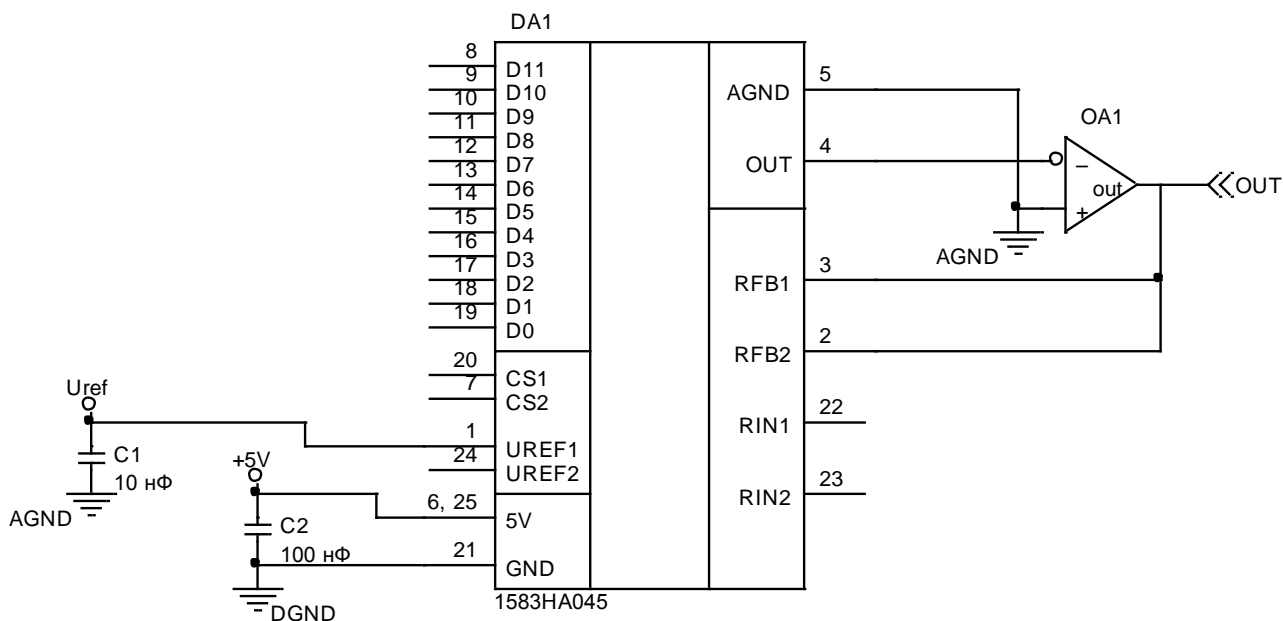
- повышенная рабочая температура среды 125 °С;
- пониженная рабочая температура среды минус 60 °С;
- атмосферное пониженное рабочее давление –  $1,3 \cdot 10^{-4}$  Па ( $10^{-6}$  мм рт. ст.);
- требования по устойчивости к воздействию статической пыли не предъявляются.

Требования по стойкости к воздействию повышенной влажности, соляному туману и атмосферным конденсированным осадкам обеспечиваются условием многослойного лакового покрытия микросхем в составе аппаратуры.

Требования по стойкости к воздействию плесневых грибов, статической и динамической пыли, контрольных сред (сред заполнения) обеспечиваются конструкцией микросхем.

### 3 Указания по применению и эксплуатации

#### 3.1 Типовая схема включения



DA1 – микросхема ЦАП;

OA1 – прецизионный операционный усилитель;

C1 – конденсатор, фильтрующий опорное напряжение;

C2 – конденсатор, фильтрующий напряжение питания;

GND – цифровая земля;

AGND – аналоговая земля.

#### Примечания:

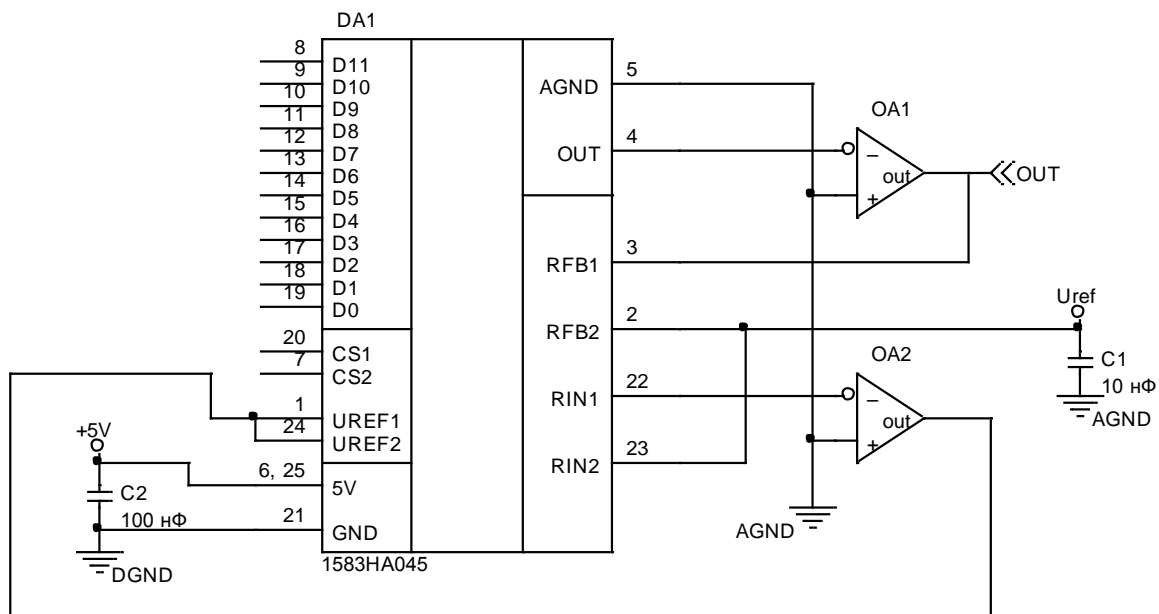
1 AGND должна быть соединена с GND. Для получения минимального смещения нуля пользователю следует трассировать AGND отдельным проводником.

2 Трасса от вывода микросхемы «OUT(4)» до ОУ должна быть минимизирована по длине и окружена земляным кольцом цепи AGND во избежание попадания наводок на выходной токовый сигнал.

3 При выборе операционного усилителя для подключения к ЦАП пользователю следует обратить особое внимание на такие параметры, как входной ток ОУ и скорость нарастания выходного напряжения.

Рисунок 2. Типовая схема включения микросхемы 1583HA045





- DA1 – микросхема ЦАП;  
 OA1, OA2 – прецизионные операционные усилители;  
 C1 – конденсатор, фильтрующий опорное напряжение;  
 C2 – конденсатор, фильтрующий напряжение питания;  
 GND – цифровая земля;  
 AGND – аналоговая земля.

Примечания к рисунку 2 одинаково относятся и к рисунку 3.

*Рисунок 3. Типовая схема включения микросхемы 1583HA045 при формировании биполярного выходного сигнала*

## 4 Справочная информация

Сопротивление резистивной матрицы  $17 \text{ кОм} \pm 20\%$ .

### 4.1 Методы измерения электрических параметров

Измерение нелинейности ( $\delta_L$ ) и дифференциальной нелинейности ( $\delta_{LD}$ ) проводят путем построения оптимальной передаточной характеристики через все 4096 точек ЦАП методом наименьших квадратов.

Параметры микросхем  $I_{Ю}$ ,  $\delta_{FS}$ ,  $\delta_L$ ,  $\delta_{LD}$  нормируются для однополярного режима.

Сохранение точности преобразования в биполярном режиме обеспечивается топологической идентичностью дополнительных внутренних резисторов RIN1, RIN2, а также топологической идентичностью резисторов обратной связи RFB1, RFB2.

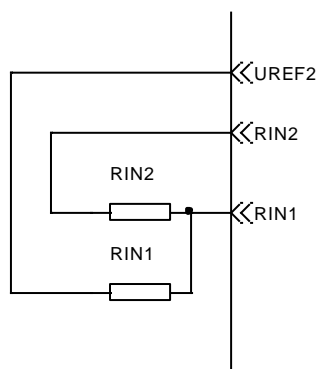


Рисунок 4. Схема расположения внутренних резисторов между выводами UREF2, RIN1, RIN2

### 4.2 Условное графическое обозначение

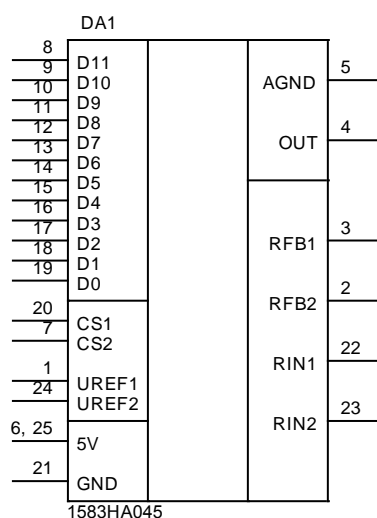


Рисунок 5. Условное графическое обозначение микросхемы 1583HA045