



МИКРОСХЕМА  
ДВУХКАНАЛЬНОГО ДВЕНАДЦАТИРАЗЯДНОГО  
ЦИФРО-АНАЛОГОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ  
С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ИНТЕРФЕЙСОМ

**1583НА015**

**Краткое описание**

Главный конструктор разработки

\_\_\_\_\_ А.В. Власов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 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	Методы измерения электрических параметров .....	4
2.3	Таблица назначения выводов.....	5
2.4	Конструктивное исполнение.....	5
2.5	Требования по стойкости к воздействию специальных факторов.....	6
<b>3</b>	<b>Указания по применению и эксплуатации.....</b>	<b>7</b>
3.1	Типовая схема включения.....	7
<b>4</b>	<b>Справочная информация.....</b>	<b>9</b>
4.1	Условное графическое обозначение .....	9

# 1 Общие положения

## 1.1 Описание работы

Микросхема представляет собой двухканальный 12-разрядный цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), реализованный на основе R-2R матрицы. Микросхема предназначена для преобразования входного 12-битного кода, передаваемого через последовательный SL интерфейс, в выходной ток. Каналы имеют независимые входы и выходы.

Опорное напряжение ЦАП может иметь любой знак, знак выходного напряжения, полученного по типовой схеме включения, будет противоположным. Для формирования биполярного выходного сигнала может применяться схема, приведенная на рисунке 4.

Типовая схема включения, формирующая результат преобразования в виде напряжения с помощью двух операционных усилителей, показана на рисунке 3.

## 1.2 Интерфейс

Интерфейс последовательный «SL», типа «точка с точкой».

Описание интерфейса находится на официальном сайте НПО «Физика» по адресу в интернете: <http://www.npofizika.ru/pdf/SL-canal.pdf>

Для микросхемы 1583HA015 последовательность бит следующая:

1 - стартовый, 2 - младший разряд, 13 - старший разряд, 14 - знак, 15 - четность, 16 - стоп-бит. Пример последовательной посылки «SL» канала для 1583HA015 приведен на рисунке 1.

Максимальная частота входного сигнала 4 МГц, 16 тактов записываются за 4 мкс. С учетом того, что время установления выходного тока 0,2 мкс, посылки можно отправлять в ЦАП подряд, без паузы. Таким образом, частота обновления выходного тока составит 250 кS/s.

Бит знака воспроизводится на выходах ZNA, ZNB. Данные сигналы можно использовать для построения схемы управляемого инвертора выходного напряжения, что позволит формировать биполярный выходной сигнал.



Рисунок 1. Протокол передачи по последовательному каналу для 1583HA015

## 1.3 Технические условия

АЕНВ.431320.204ТУ

## 2 Основные параметры

### 2.1 Основные электрические параметры

Т а б л и ц а 1 – Электрические параметры микросхем 1583НА015 при приёмке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура окружающей среды, °С
		не менее	не более	
Напряжение смещения нуля, мВ, при $U_{CC} = 5$ В; $U_{REF} = 8,192$ В, по схеме включения с ОУ	$U_{IO}$	–	0,5	25±10 минус (60±3); 125±5
Опорное напряжение, В	$U_{REF}$	–15,0	15,0	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА, при $U_{IH} = 5,5$ В; $U_{CC} = 5,5$ В; $U_{IL} = 0,8$ В	$I_{IH}$	–	3,0	25±10
			15,0	минус (60±3); 125±5
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА, при $U_{IH} = 4,7$ В; $U_{IL} = 0$ В; $U_{CC} = 5,5$ В	$I_{IL}$	– 3,0	–	25±10
		–15,0		минус (60±3); 125±5
Ток потребления, мА, при $U_{CC} = 5$ В; $U_{REF} = 8,192$ В	$I_{CC}$	–	0,2	25±10 минус (60±3); 125±5
Входной ток опорного напряжения, мА, при $U_{REF} = 8,192$ В	$I_{REF}$	–	0,8	
Частота входного сигнала по SL каналу, МГц	$f_{SL}$	–	4,0	
Время установления выходного тока, нс, при $U_{CC} = 5$ В;	$t_{SO}$	–	50	
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	
Дифференциальная нелинейность, % от полной шкалы, при $U_{CC} = 5$ В; $U_{REF} = 8,192$ В	$\delta_{LD}$	–0,05	0,05	
Число разрядов ЦАП	$b$	12	–	

### 2.2 Методы измерения электрических параметров

Измерение нелинейности ( $\delta_L$ ) и дифференциальной нелинейности ( $\delta_{LD}$ ) проводят путём построения оптимальной передаточной характеристики методом наименьших квадратов.

### 2.3 Таблица назначения выводов

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	ZNB	Знаковый выход канала В
2	OUT0B	Выход "0" канала В
3	OUT1B	Выход "1" канала В
4	UREFB	Опорное напряжение канала В
5	RFBB	Вход обратной связи канала В
6	D1B	Вход линии единиц (SL канал) канала В
7	D0B	Вход линии нулей (SL канал) канала В
8	GND	Общий вывод ("земля", 0 В)
9	D1A	Вход линии единиц (SL канал) канала А
10	D0A	Вход линии нулей (SL канал) канала А
11	+5 V	Положительное питание (+5 В)
12	RFBA	Вход обратной связи канала А
13	UREFA	Опорное напряжение канала А
14	OUT1A	Выход "1" канала А
15	OUT0A	Выход "0" канала А
16	ZNA	Знаковый выход канала А

### 2.4 Конструктивное исполнение

Микросхемы выполнены в корпусе Н04.16-1В.

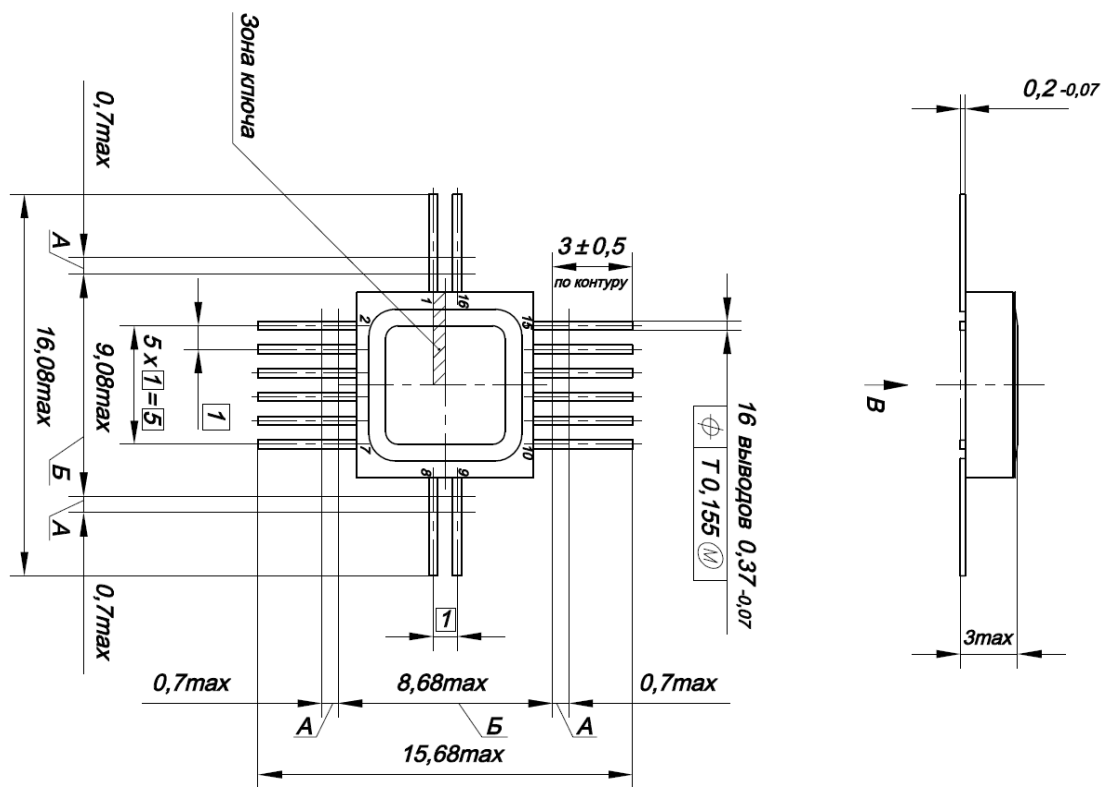


Рисунок 2. Габаритный чертеж корпуса Н04.16-1В

## 2.5 Требования по стойкости 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>	7.К <sub>1</sub>	7.К <sub>4</sub>
Группа исполнения	4У <sub>с</sub>	2 · 5У <sub>с</sub>	2 · 2У <sub>с</sub>	4У <sub>с</sub>	0,5 · 1У <sub>с</sub>	0,2 · 2К	0,2 · 1К

Примечания :

1 Испытания проведены в ИЭПЭ НИЯУ МИФИ.

2 Коэффициент увеличения радиационной нагрузки составил 1,3. Погрешность дозиметрии, учтенная в результатах измерения для 7.И<sub>7</sub>, 7.С<sub>4</sub>, 7.К<sub>1</sub>, 7.К<sub>4</sub> равна 15%, для 7.И<sub>6</sub> равна 30%.

3 В процессе проведения испытаний контролировались параметры передаточной характеристики ЦАП в соответствии с таблицей 4:

Таблица 4. Нормы на параметры в процессе и после проведения испытаний на воздействие СФ.

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение параметра	Режим измерения	Норма		Характеристики
			не менее	не более	
Тиристорный эффект и катастрофические отказы	ТЭ, КО	U <sub>CC</sub> = 5,5 В U <sub>REF</sub> = 8,192 В	Отсутствие ТЭ и КО		7.И <sub>6</sub> (7.И <sub>8</sub> )
Время потери работоспособности, мс	t <sub>ВПР</sub>	U <sub>CC</sub> = 5,0 В U <sub>REF</sub> = 8,192 В	–	2	
Ток потребления, мА	I <sub>CC</sub>		–	20	
Ток смещения нуля, нА	I <sub>Ю</sub>		–	300	
Погрешность полной шкалы, ЕМР	δ <sub>FS</sub>		–8	8	
Нелинейность, ЕМР	δ <sub>L</sub>		–4	4	
Дифференциальная нелинейность, ЕМР	δ <sub>LD</sub>	–4	4	7.И <sub>7</sub> (7.С <sub>4</sub> )	

Воздействие фактора с характеристиками 7.К<sub>9</sub>(7.К<sub>10</sub>), 7.К<sub>11</sub>(7.К<sub>12</sub>) по ГОСТ РВ 20.39.414.2 по одиночным радиационным эффектам отказов (тиристорный эффект (ТЭ), катастрофический отказ (КО), функциональным сбоям (ФС) и одиночным переходным процессам:

1) Параметры чувствительности микросхемы по ОРЭ эффектам отказов (ТЭ и КО) при воздействии фактора с характеристиками 7.К<sub>11</sub>(7.К<sub>12</sub>) по ГОСТ РВ 20.39.414.2 при температуре корпуса микросхемы +125°C:

- пороговые ЛПЭ не менее 68 МэВ×см<sup>2</sup>/мг;
- сечение при ЛПЭ 68 МэВ×см<sup>2</sup>/мг и не более 5,0·10<sup>-8</sup> см<sup>2</sup>;
- сечение насыщения (50% площади кристалла) не более 6,5·10<sup>-2</sup> см<sup>2</sup>

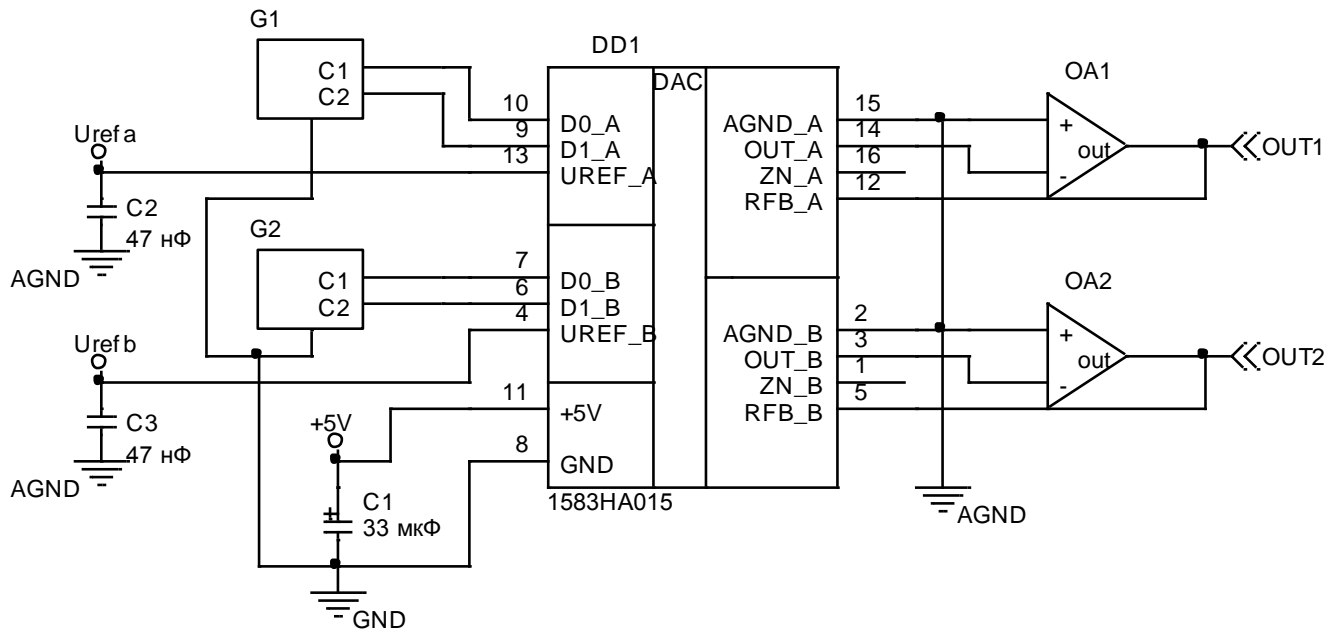
2) Параметры чувствительности микросхемы по ОРЭ эффектам функциональных сбоев(ФС) и одиночным переходным процессам при воздействии фактора с характеристиками 7.К<sub>11</sub>(7.К<sub>12</sub>) по ГОСТ РВ 20.39.414.2 при температуре корпуса микросхемы +25°C:

- пороговые ЛПЭ не менее 40 МэВ×см<sup>2</sup>/мг;
- сечение при ЛПЭ 40 МэВ×см<sup>2</sup>/мг и не более 1,7·10<sup>-8</sup> см<sup>2</sup>;

3) Микросхема является стойкой к воздействию фактора с характеристиками 7.К<sub>9</sub>(7.К<sub>10</sub>) по ГОСТ РВ 20.39.414.2 по ОРЭ отказов (ТЭ и КО), функциональных сбоев (ФС) и одиночных переходных процессов.

### 3 Указания по применению и эксплуатации

#### 3.1 Типовая схема включения



DD1 – микросхема;

G1, G2 – генераторы парафазных сигналов (SL кода);

OA1, OA2 – прецизионные операционные усилители;

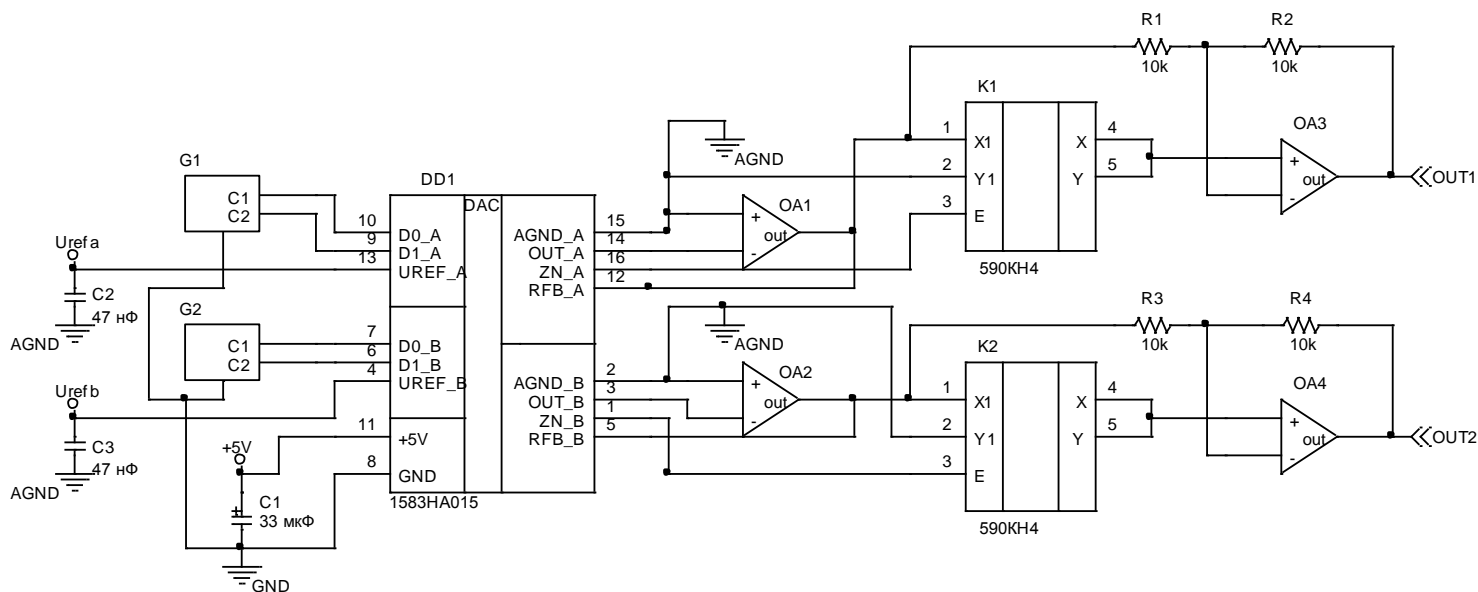
C1 – конденсатор, фильтрующий напряжение питания;

C2, C3 – конденсаторы, фильтрующие опорное напряжение;

GND – цифровая земля;

AGND – аналоговая земля;

Рисунок 3. Типовая схема включения MCX 1583HA015



- DD1 – микросхема;
- G1, G2 – генераторы парафазных сигналов (SL кода);
- OA1-OA4 – прецизионные операционные усилители;
- K1, K2 – аналоговые ключи (например, 590KH4);
- C1 – конденсатор, фильтрующий напряжение питания;
- C2, C3 – конденсаторы, фильтрующие опорное напряжение;
- R1-R4 – высокоточные резисторы 10 кОм, погрешность 0,05%;
- GND – цифровая земля;
- AGND – аналоговая земля;

Рисунок 4. Типовая схема включения MCX 1583HA015 при формировании биполярного выходного сигнала

Примечание. Данная схема с выходом по напряжению в диапазоне  $\pm 12\text{В}$  реализована в микросборках Ф023, Ф023.1 на базе микросхемы 1583HA015.



## 4 Справочная информация

### 4.1 Условное графическое обозначение

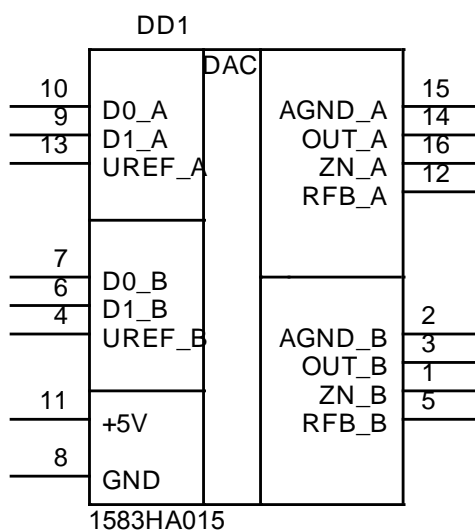


Рисунок 5. Условное графическое обозначение MCX 1583HA015