



**МИКРОСХЕМЫ**

**ДВЕНАДЦАТИРАЗЯДНЫХ АНАЛОГО-ЦИФРОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ**

**С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ИНТЕРФЕЙСОМ**

**1586ПВ1У**

**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 .....	5
2.3	Таблица назначения выводов .....	5
2.4	Конструктивное исполнение .....	6
<b>3</b>	<b>Указания по применению и эксплуатации .....</b>	<b>7</b>
3.1	Типовая схема включения .....	7
3.2	Диаграмма работы по сигналу разрешения .....	9
<b>4</b>	<b>Справочная информация .....</b>	<b>10</b>
4.1	Условное графическое обозначение.....	10

# 1 Общие положения

## 1.1 Описание работы

Микросхема представляет собой 12-разрядный аналого-цифровой преобразователь (АЦП), реализованный на основе 12-разрядного цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) и регистра последовательного приближения.

ЦАП микросхемы реализован на R-2R матрице. Корректная работа микросхемы обеспечивается подачей положительного опорного напряжения на вход  $U_{REF}$  и отрицательного измеряемого напряжения на вход IN. Работа на биполярный диапазон входных напряжений возможна при использовании схемы включения, приведенной на рисунке 4.

Если знак измеряемого сигнала отрицательный, АЦП сохраняет текущее состояние выхода ZN. В противном случае, значение ZN изменяется на противоположное перед началом каждого очередного сеанса оцифровки.

Частоту работы можно задавать конденсатором, подключенным ко входам Q1, Q2 или внешним генератором (амплитудой от  $U_{Н} \leq 0,4В$  до  $U_{И} \geq 3,3В$ , скважностью 50%), подключаемым ко входу Q1. Ток потребления по данному входу может составить до 0,5 мА.

## 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 1586ПВ1У последовательность бит следующая:

1 - стартовый, 2 - младший разряд, 13 - старший разряд, 14 - знак (1- положительный сигнал, 0 - отрицательный сигнал), 15 - четность, 16 - стоп-бит. Пример последовательной посылки «SL» канала для 1586ПВ1У приведен на рисунке 1.



Рисунок 1. Протокол передачи по последовательному каналу для 1586ПВ1У

## 1.3 Технические условия

ИРВЖ.431269.104ТУ

## 2 Основные параметры

### 2.1 Основные электрические параметры

Т а б л и ц а 1 – Электрические параметры микросхем 1586ПВ1У при приёмке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура окружающе й среды, °С
		не менее	не более	
Напряжение смещения нуля, мВ, при $U_{CC} = 5$ В; $U_{REF} = 8,192$ В	$U_{IO}$	–	6,0	25±10 минус (60±3); 125±5
Диапазон опорного напряжения, В	$U_{REF}$	0	15,0	
Диапазон входного сигнала, В	$U_I$	$-U_{REF}$	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
Выходной ток высокого уровня на выходах DO0, DO1, мА, при $U_{CC1} = 4,5$ В; $U_{IL} = 0,4$ В; $U_{IH} = 3,7$ В; $U_{OH} = 4,1$ В	$I_{OH}$	–0,8	–	25±10 минус (60±3); 125±5
Выходной ток низкого уровня на выходах DO0, DO1, мА, при $U_{CC1} = 4,5$ В; $U_{IL} = 0,4$ В; $U_{IH} = 4,1$ В; $U_{OL} = 0,4$ В	$I_{OL}$	–	4,0	
Входной ток аналогового входа при $U_I = -8,192$ В, мА	$I_{IN}$	–	0,8	
Входной ток опорного напряжения при $U_{REF} = 8,192$ В, мА	$I_{UREF}$	–	0,8	
Входной ток по входу Q1, мА, при $U_{IH} = 5$ В	$I_{Q1}$	–	0,5	
Ток потребления, мА, при $U_{CC} = 5$ В; $U_{REF} = 8,192$ В	$I_{CC}$	–	0,5	
Время преобразования, с, при $U_{CC} = 5$ В	$t_C$	–	$66 \cdot (1/F1M)$ (33 мкс при $F1M = 2MГц$ )	
Время выдачи, с, $U_{CC} = 5$ В	$t_T$	–	$30 \cdot (1/F1M)$ (15 мкс при $F1M = 2MГц$ )	
Системная частота, МГц, $U_{CC} = 5$ В;	F1M	–	2,0	
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 АЦП	b	12	–	

## 2.2 Методы измерения электрических параметров

Измерение нелинейности ( $\delta_L$ ) проводят путём построения оптимальной передаточной характеристики методом наименьших квадратов.

Измерение дифференциальной нелинейности ( $\delta_{LD}$ ) проводят гистограммным методом.

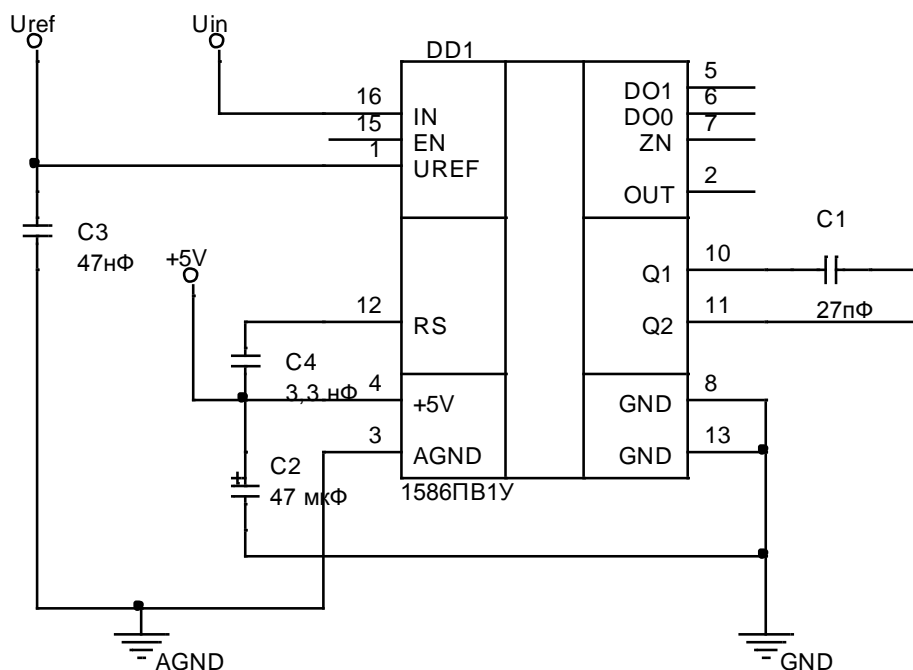
## 2.3 Таблица назначения выводов

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	$U_{REF}$	Вход опорного напряжения АЦП
2	OUT	Выход внутреннего ЦАП
3	AGND	Аналоговая «земля» (0 В), земля внутреннего ЦАП
4	+5V	Положительное питание (+5 В)
5	DO1	Выход линии единиц (SL канал)
6	DO0	Выход линии нулей (SL канал)
7	ZN	Выход знака измеряемого напряжения
8	GND	Цифровая «земля» (0 В)
9	NC	Свободный
10	Q1	1-й вывод RC-генератора
11	Q2	2-й вывод RC-генератора
12	RS	Вход начального сброса. Подтянут к «земле». Активный уровень (для сброса) – «единица».
13	GND	Цифровая «земля» (0 В)
14	NC	Свободный
15	EN	Вход разрешения аналого-цифрового преобразования. Подтянут к земле. Активный уровень (разрешение работы) – «земля»
16	IN	Вход измеряемого сигнала



### 3 Указания по применению и эксплуатации

#### 3.1 Типовая схема включения



DD1 – микросхема;

C1 – конденсатор задания системной частоты (27 пФ обеспечит частоту  $F_{1M} = 1$  МГц);

C2 – конденсатор, фильтрующий напряжение питания;

C3 – конденсатор, фильтрующий опорное напряжение;

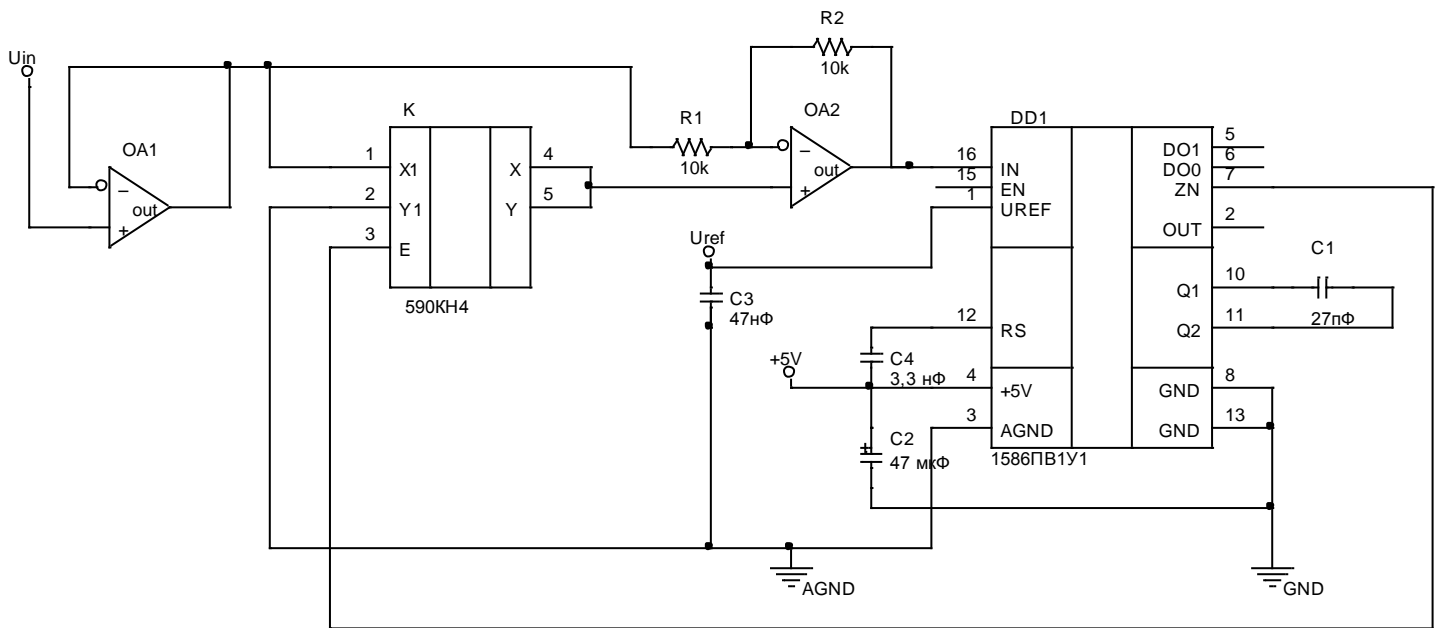
C4 – конденсатор начального сброса микросхемы;

GND – цифровая земля;

AGND – аналоговая земля (земля внутреннего ЦАП).

Примечание. Цифровая земля GND и аналоговая земля AGND в конечном итоге должны быть соединены. Различие дается для того, чтобы при трассировке аналоговая земля разводилась отдельным проводником во избежание протекания сквозных токов.

Рисунок 3. Типовая схема включения MCX 1586PB1U



- DD1 – микросхема;  
 OA1, OA2 – операционные усилители;  
 К – ключ (например, 590KH4);  
 C1 – конденсатор задания системной частоты (27 пФ обеспечит частоту  $F_{1M} = 1$  МГц);  
 C2 – конденсатор, фильтрующий напряжение питания;  
 C3 – конденсатор, фильтрующий опорное напряжение;  
 C4 – конденсатор начального сброса микросхемы;  
 R1, R2 – высокоточные резисторы 10кОм, погрешность 0,05%.  
 GND – цифровая земля;  
 AGND – аналоговая земля (земля внутреннего ЦАП).

*Рисунок 4. Типовая схема включения MCX 1586PB1U при работе на биполярный диапазон измеряемых напряжений*



### 3.2 Диаграмма работы по сигналу разрешения

Диаграмма работы микросхемы представлена на рисунке 5. При низком уровне на входе EN (по умолчанию) микросхема выполняет оцифровку аналогового сигнала, подаваемого на вход IN, в течение 66 периодов системной частоты, задаваемой внешним конденсатором.

Затем в течение 30 периодов системной частоты полученный код передается по последовательному каналу D00, D01. По окончании последовательной передачи автоматически иницируется следующая операция оцифровки.

Задание высокого уровня на входе EN не мешает завершению текущей операции оцифровки, но препятствует началу следующей.

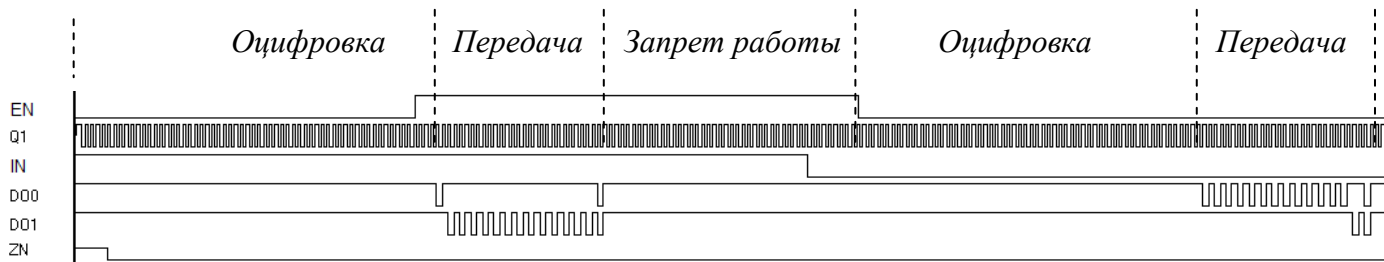


Рисунок 5. Диаграмма работы микросхемы

## 4 Справочная информация

### 4.1 Условное графическое обозначение

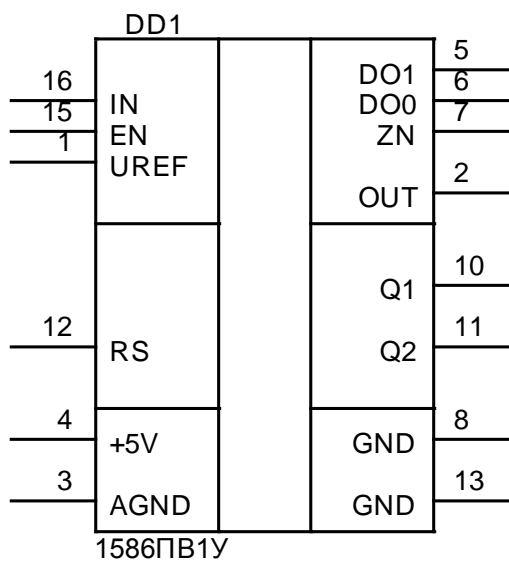


Рисунок 6. Условное графическое обозначение MCX 1586PB1Y