

Умножающий цифро-аналоговый преобразователь

- Преобразователь информации на 10 двоичных разрядов разрядов ЦАП (Н)572ПА1 повышенной надежности дополнительно маркируются индексом **ОСМ**.

Тип изделия	Номер ТУ	Тип корпуса
572ПА1А-В	6К0.347.182 ТУ 1	201.16-8 201.16-15
Н572ПА1А-В	6К0.347.182 ТУ1	Н04.16-1В
Б572ПА1А-2 - В-2	6К0.347.455 ТУ	б/к
Р572ПА1А-В	6К0.347.182 ТУ1	238.16-1
К 572ПА1А-Б	6К0.348.432 -01ТУ	201.16-8
КР572ПА1А-Б	6К0.348.432 -01ТУ	238.16-1

Таблица назначения выводов

Номер вывода				Назначение вывода
201.16-8, 201.16-15	Н04.16-1В	238.16-8	Тара безвыводная	
1	6	1	1	Аналоговый выход 1
2	7	2	2	Аналоговый выход 2
3	8	3	3	Общий
4	9	4	4	Цифровой вход 1
5	10	5	5	Цифровой вход 2
6	11	6	6	Цифровой вход 3
7	12	7	7	Цифровой вход 4
8	13	8	8	Цифровой вход 5
9	14	9	9	Цифровой вход 6
10	15	10	10	Цифровой вход 7
11	16	11	11	Цифровой вход 8
12	1	12	12	Цифровой вход 9
13	2	13	13	Цифровой вход 10
14	3	14	14	Питание U_{CC} (плюс)
15	4	15	15	Опорное напряжение U_{REF}
16	5	16	16	Вывод резистора обратной связи

Примечания

- 1 Чертежи корпусов и безвыводной тары приведены ниже.
- 2 Допускается при маркировке обозначения типонаминала микросхем К572ПА1 и КР572ПА1 конечную букву А, Б заменить цветовым кодом (точками): А - одна точка, Б - две точки.
Цвет точек для К572ПА1 - чёрный, для КР572ПА1 - белый.

Основные электрические параметры при температуре 0 – 70 °С

Наименование параметра, единица измерения	Буквен. обознач	Норма						U _{CC} В	U _{REF} В
		572ПА1А Н572ПА1А Р572ПА1А Б572ПА1А-2		572ПА1Б Н572ПА1Б Р572ПА1Б Б572ПА1Б-2		572ПА1В Н572ПА1В Р572ПА1В Б572ПА1В-2			
		не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более		
Ток потребления, мА	I _{CC}	-	2	-	2	-	2	15	10,24
Выходной ток смещения нуля, нА	I _{OO}	-	100	-	100	-	100	15	10,24
Выходной ток смещения нуля, нА	I _{OO}	-	50	-	50				
Время установления выходного тока, мкс	t _{SI}	-	10	-	10				
Время установления выходного тока, мкс	t _{S1}	-	5	-	5	-	5	15	10,24
Дифф. нелинейность, % от полной шкалы	δ _{LD}	-0,1	0,1	-0,2	0,2	-0,4	0,4	15	10,24
Абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы, % от полной шкалы	δ _{FS}	-3	0,5	-3	0,5	-3	0,5	15	10,24
Число разрядов	В	10	-	10	-	10	-	13,5	10,24
Нелинейность, % от полной шкалы	δ _L	-0,1	0,1	-0,2	0,2	-0,4	0,4	15	10,24

- Примечания 1 Погрешность задания поддержания U_{CC} не более ±1%
2 Погрешность задания поддержания U_{REF} не более ±0,25%

Наименование параметра, единица измерения	Буквен. обознач	Норма			
		К572ПА1А, КР572ПА1А		К572ПА1Б, КР572ПА1Б	
		не менее	не более	не менее	не более
Ток потребления, мА	I _{CC}	-	2	-	2
Время установления выходного тока, мкс	t _{S1}	-	5	-	5
Дифф. нелинейность, % от полной шкалы	δ _{LD}	-0,1	0,1	-0,2	0,2
Абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы, % от полной шкалы	δ _{FS}	-3	3	-3	3
Число разрядов	В	10	-	10	-

Предельно-допустимые параметры эксплуатации

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма				Время воздействия предельного режима эксплуатации	Примечание
		Предельно-допустимый режим		Предельный режим			
		не менее	не более	не менее	не более		
Напряжение питания, В	U _{CC1}	13,5	16,8(16,5)	4	17,5*	Не более 2ч.	
Входное напряжение высокого уровня, В	U _{IH}	-22,5(10,22)	22,5(10,26)	-25	25		
Входное напряжение низкого уровня, В	U _{IL}	0	0,8	-0,1	U _{CC}		
Опорное напряжение, В	U _{REF}	-22,5(10,22)	22,5(10,26)	-25	25		

Примечания

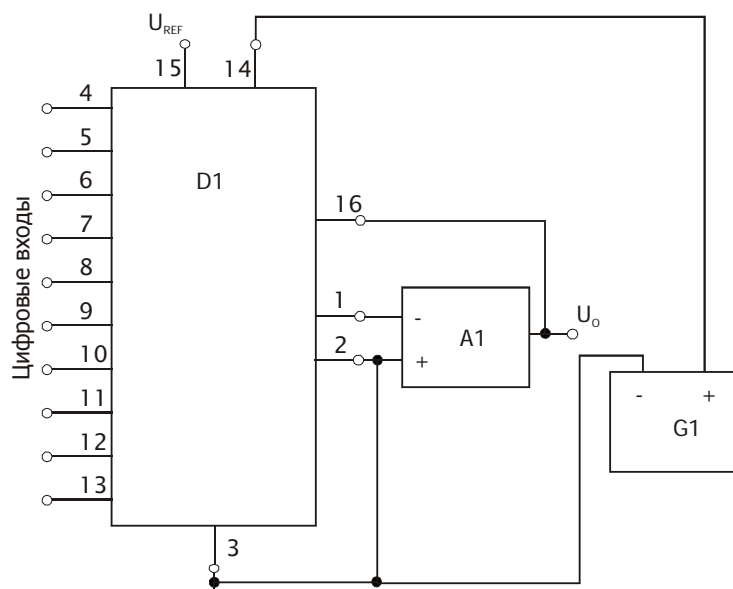
- 1 *- Допускается кратковременное (не более 2 ч. за все время эксплуатации) повышение напряжения питания до 17,85 В при условии I_{CC} ≤ 15 мА.
2 Предельный режим для изделий К(КР)572ПА1 не оговаривается.
3 Значения в скобках указаны для изделий К(КР)572ПА1.

Схема электрическая принципиальная



Примечание Нумерация выводов дана для корпусов 201.16-8, 201.16-15.

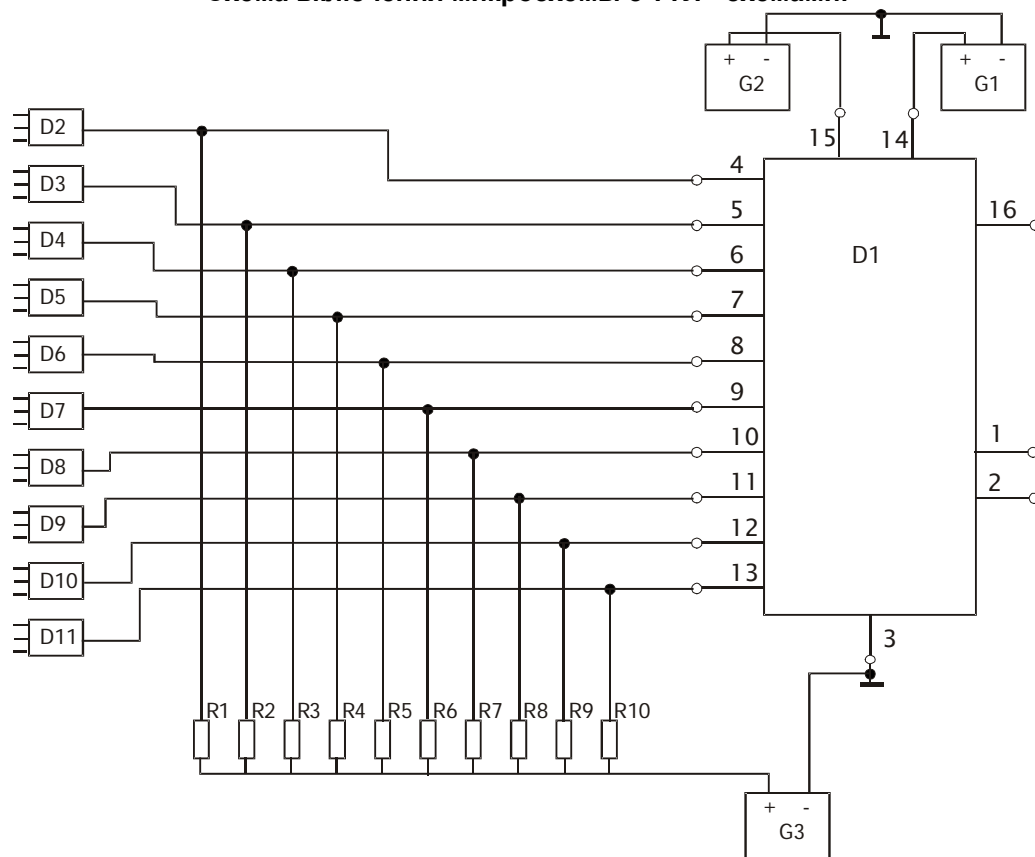
Основная схема включения с операционным усилителем



D1 - микросхема;
A1 - операционный усилитель

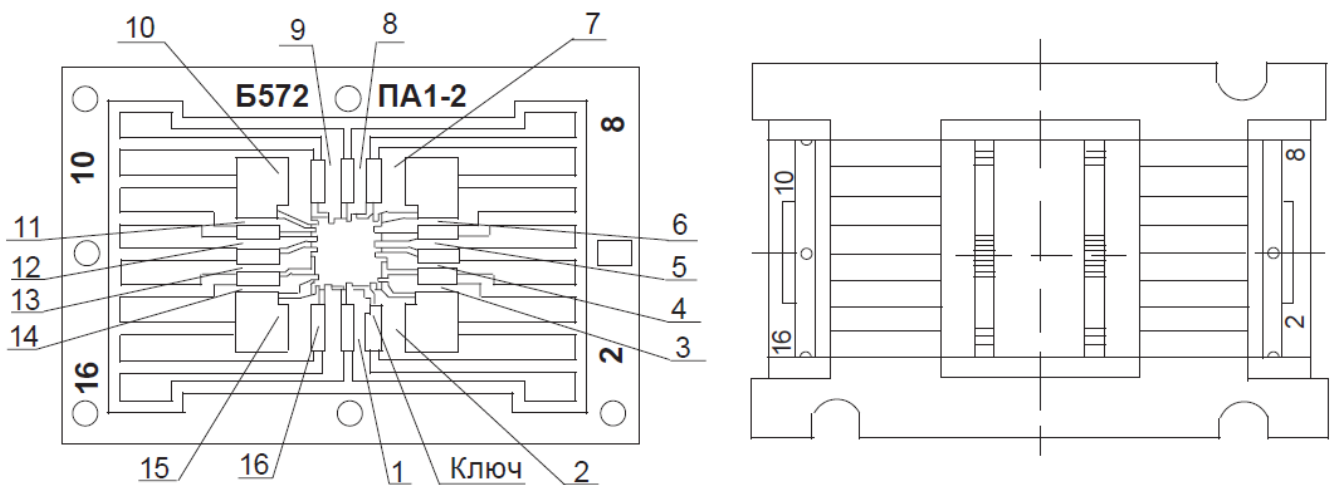
Примечание: Нумерация выводов дана для корпусов 201.16-8, 201.16-15.

Схема включения микросхемы с ТТЛ - схемами.



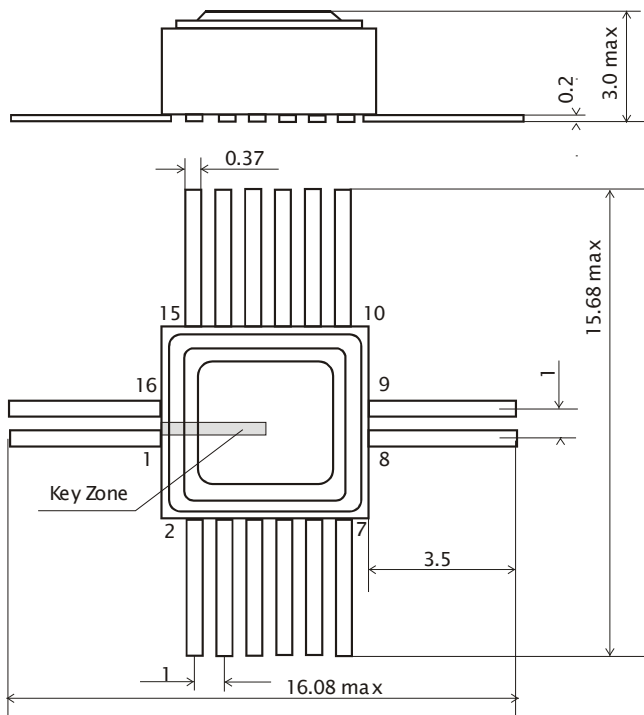
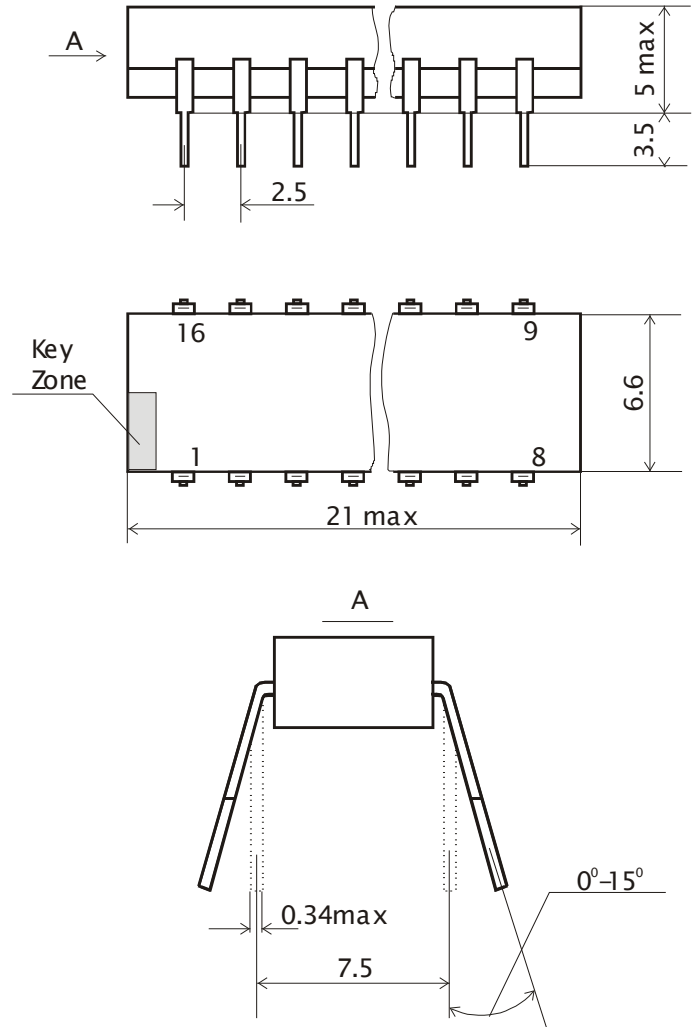
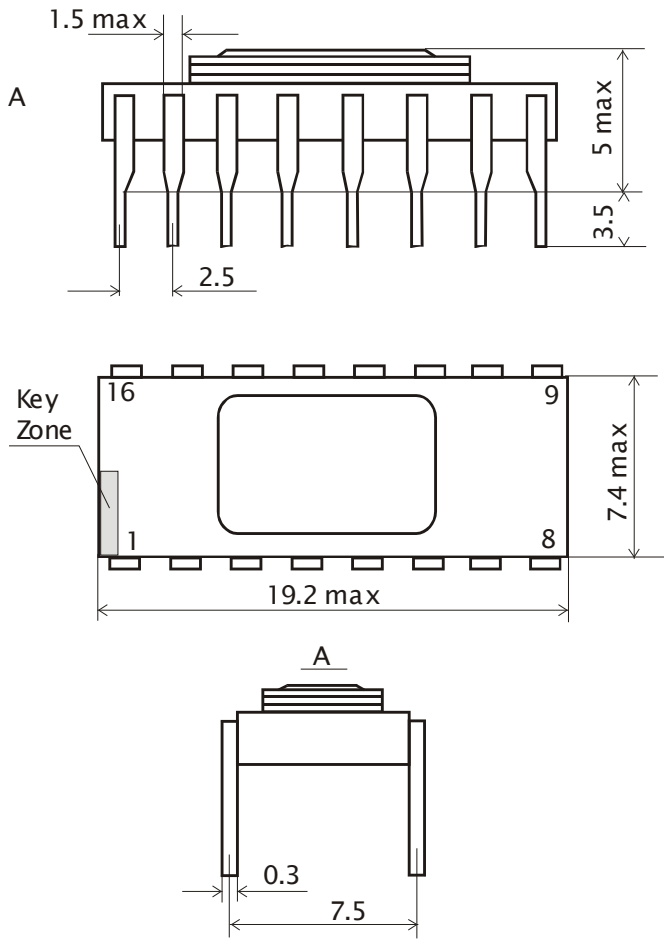
D1 - микросхема
D2 - D11 - ТТЛ-схемы с открытым коллектором
R1-R10 - согласующие резисторы с номиналом сопротивления 2-10 кОм.

Тара безвыводная для изделий Б572ПА1-2



Корпуса 201.16-8, 201.16-15

Корпус 238.16-1



Корпус H04.16-1B

Цифровой интерфейс и аналоговые ключи для построения гибридных ЦАП И АЦП на 16/18 двоичных разрядах

Микросхема B572ПП1-4 представляет собой набор функциональных элементов для построения умножающих ЦАП (без резистивного делителя) и АЦП последовательного приближения и предназначена для создания на ее основе гибридных цифро-аналоговых систем (ЦАС) на 16/18 двоичных разрядах.

Аналоговая часть микросхемы содержит аналоговые ключи и транзисторы для компенсации дрейфа коэффициента преобразования, а цифровая часть — регистр, декодер, формирователь входных цифровых сигналов и логические схемы выбора режима работы ЦАП. В декодере осуществляется предварительное преобразование трех старших разрядов входного кода ЦАП. Схемы выбора режима работы ЦАП обеспечивают изменения цифрового кода до его записи в регистр. Выбор режимов 1,2,3 предназначен для организации биполярного режима работы ЦАП с различными видами входного кода (режим 1 - со смещенным двоичным кодом, режим 2 - с дополнительным двоичным кодом, режим 3 - с обратным двоичным кодом). Необходимый режим работы обеспечивается подачей на соответствующий вход логической "1" или напряжения питания, при этом на остальные входы подается уровень логического "0" или потенциала земли.

Микросхема сопрягается с микропроцессорами и имеет возможность побайтно-последовательного и параллельного ввода входного кода. Соответствующее управление осуществляется по выводам Строб 1, Строб 2, Строб 3.

Напряжение питания микросхемы +5 В $\pm 5\%$, входные логические уровни - ТТЛ. Поставка микросхем производится в виде разделенных кристаллов в сопроводительной таре.

Размер кристалла 3,9 × 3,1 × 0,38 мм. Диапазон температур -10...+70 °С.

Маркировка микросхем в соответствии с техническими условиями БКО.347.232 ТУ.

Схема расположения контактных площадок

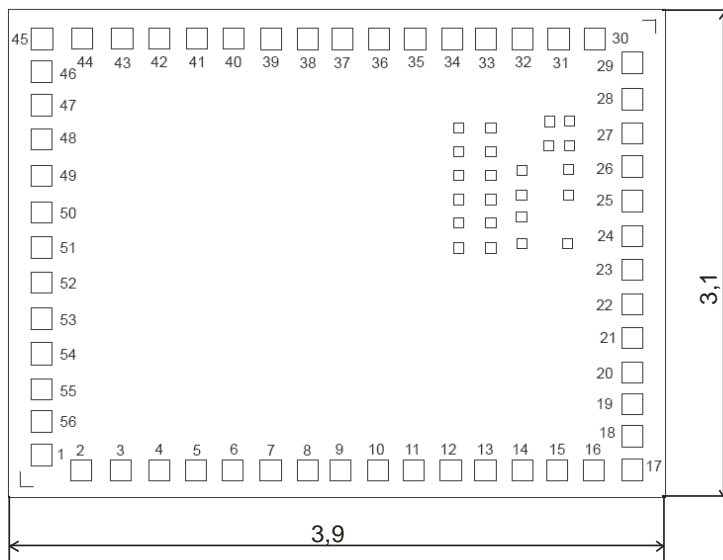


Таблица назначения контактных площадок

№	Сим-вол	Назначение	№	Сим-вол	Назначение	№	Сим-вол	Назначение
1	A1(СЗР)	Выход аналог.ключа 1	20	A20	Выход аналог.ключа 20	39	D6	Цифровой вход 7
2	A2	Выход аналог.ключа 2	21	A21	Выход аналог.ключа 21	40	D5	Цифровой вход 6
3	A3	Выход аналог.ключа 3	22	A22 (МЗР)	Выход аналог.ключа 22	41	D4	Цифровой вход 5
4	A4	Выход аналог.ключа 4	23	U _{CCA}	U _{CC} (аналоговое)	42	D3	Цифровой вход 4
5	A5	Выход аналог.ключа 5	24	U _{CCD}	U _{CC} (цифровое)	43	D2	Цифровой вход 3
6	A6	Выход аналог.ключа 6	25	STR3	Строб 3	44	D1	Цифровой вход 2
7	A7	Выход аналог.ключа 7	26	STR2	Строб 2	45	D0(СЗР)	Цифровой вход 1
8	A8	Выход аналог.ключа 8	27	STR1	Строб 1	46	R1	Режим 1
9	A9	Выход аналог.ключа 9	28	D17 (МЗР)	Цифровой вход 18	47	R2	Режим3
10	A10	Выход аналог.ключа 10	29	D16	Цифровой вход 17	48	R3	Режим 2
11	A11	Выход аналог.ключа 11	30	D15	Цифровой вход 16	49	DGND	“┐” цифровая
12	A12	Выход аналог.ключа 12	31	D14	Цифровой вход 15	50	AGND	“└” аналоговая
13	A13	Выход аналог.ключа 13	32	D13	Цифровой вход 14	51	GND	Общий вывод анал. ключей
14	A14	Выход аналог.ключа 14	33	D12	Цифровой вход 13	52	I _{O1}	Токовый выход 1
15	A15	Выход аналог.ключа 15	34	D11	Цифровой вход 12	53	T ₁	Компенсир. транзистор 1
16	A16	Выход аналог.ключа 16	35	D10	Цифровой вход 11	54	T ₂	Компенсир. транзистор 2
17	A17	Выход аналог.ключа 17	36	D9	Цифровой вход 10	55	T ₃	Компенсир. транзистор 3
18	A18	Выход аналог.ключа 18	37	D8	Цифровой вход 9	56	I _{O2}	Ток. выход 2 (инверсный)
19	A19	Выход аналог.ключа 19	38	D7	Цифровой вход 8			

Основные электрические параметры при температуре 25±10 °С

Наименование параметра (режим измерения), единица измерения	Буквенное обозначение	Норма	
		не менее	не более
Ток потребления ($U_{CC}= 5,25$ В, $U_{IH1} = 2,4$ В), мА	I_{CC}		4,0
Ток выключенного состояния по первому выходу ($U_{CC}= 5,25$ В, $U_{IH1} = 2,4$ В, $U_{IL1} = 0,8$ В, $U_{IL2} = 0,8$ В), нА	I_{001}		10
Ток выключенного состояния по второму выходу ($U_{CC}= 5,25$ В, $U_{IH1} = 2,4$ В, $U_{IL1} = 0,8$ В, $U_{IH2} = 2,4$ В), нА	I_{002}		10
Сопротивление в открытом состоянии ключа старшего разряда ($U_{CC}= 4,75$ В, $U_{IH1} = 2,4$ В, $U_{IL1} = 0,8$ В, $U_{IH2} = 2,4$ В, $U_{IL2} = 0,8$ В), Ом	R_{SW}		250
Рассогласование сопротивлений ключей в открытом состоянии в одном разряде, приведенное к старшему разряду ($U_{CC}= 4,75$ В, $U_{IH1}=2,4$ В, $U_{IL1}=0,8$ В, $U_{IH2}= 2,4$ В, $U_{IL2} = 0,8$ В), Ом	R_{SW1}		15
Рассогласование сопротивлений ключей в открытом состоянии между разрядами и сопротивлений компенсирующих транзисторов, приведенное к старшему разряду ($U_{CC}= 4,75$ В, $U_{IH1} = 2,4$ В, $U_{IL1} = 0,8$ В, $U_{IH2} = 2,4$ В, $U_{IL2} = 0,8$ В), Ом	R_{SW2}		40
Минимальная длительность сигнала «Строб», нс	t_i	250	-
Выходная емкость (по выходу 1) при входном напряжении ВЫСОКОГО уровня на всех цифровых входах, пФ	C_{O11}	130(тип)	
Выходная емкость (по выходу 1) при входном напряжении НИЗКОГО уровня на всех цифровых входах, пФ	C_{O01}	30(тип)	
Число разрядов		18	

Предельно-допустимые параметры эксплуатации

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма			
		Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4,75	5,25	4	6
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,8	—	—
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	2,4	U_{CC}	—	—
Ток через ключ, приведенный к старшему разряду, мА	I_{sw}	-0,3	0,3	-0,75	0,75
Примечание. Воздействие предельных режимов в течение времени не более 10 часов за время эксплуатации.					

Структурная схема

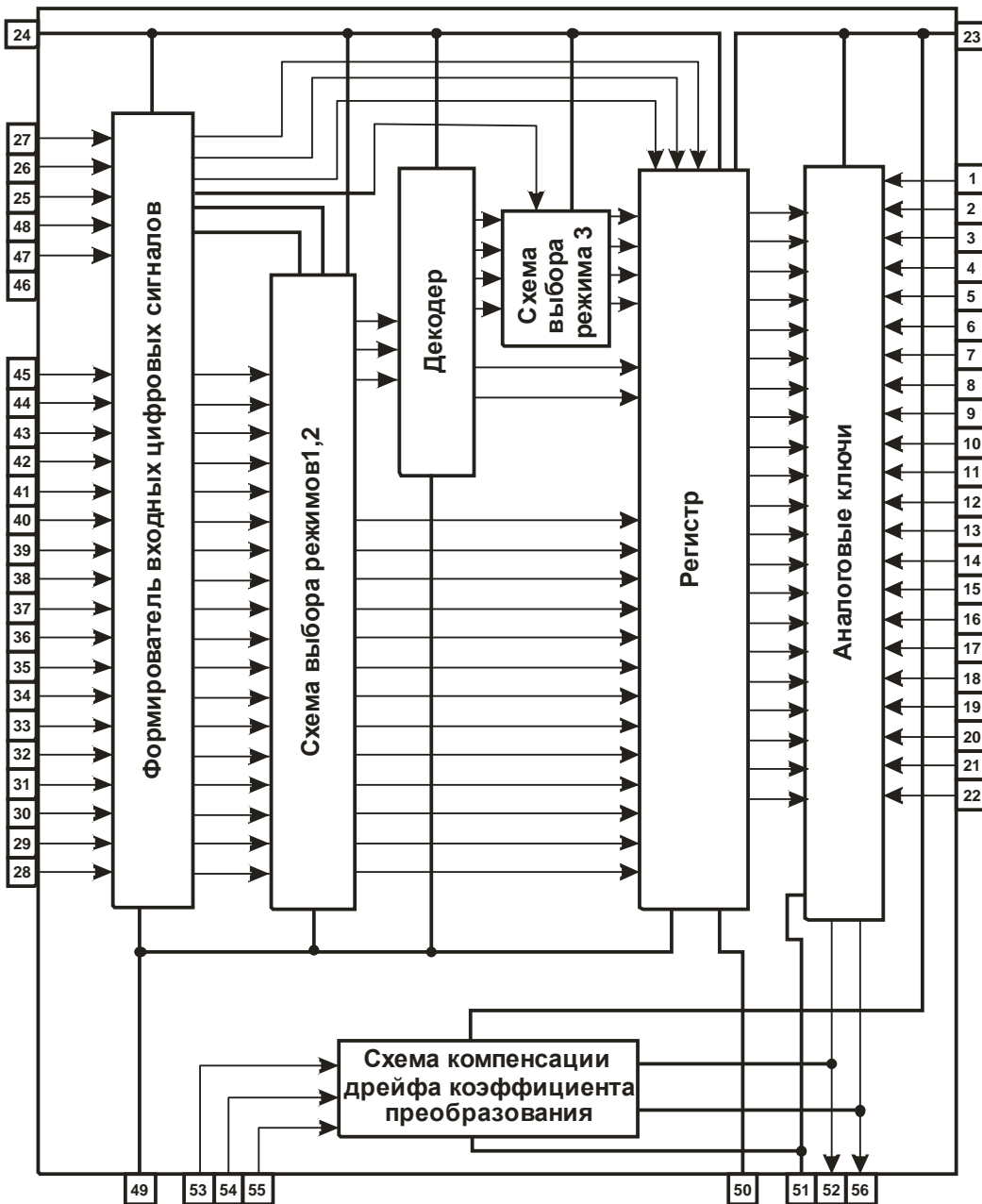
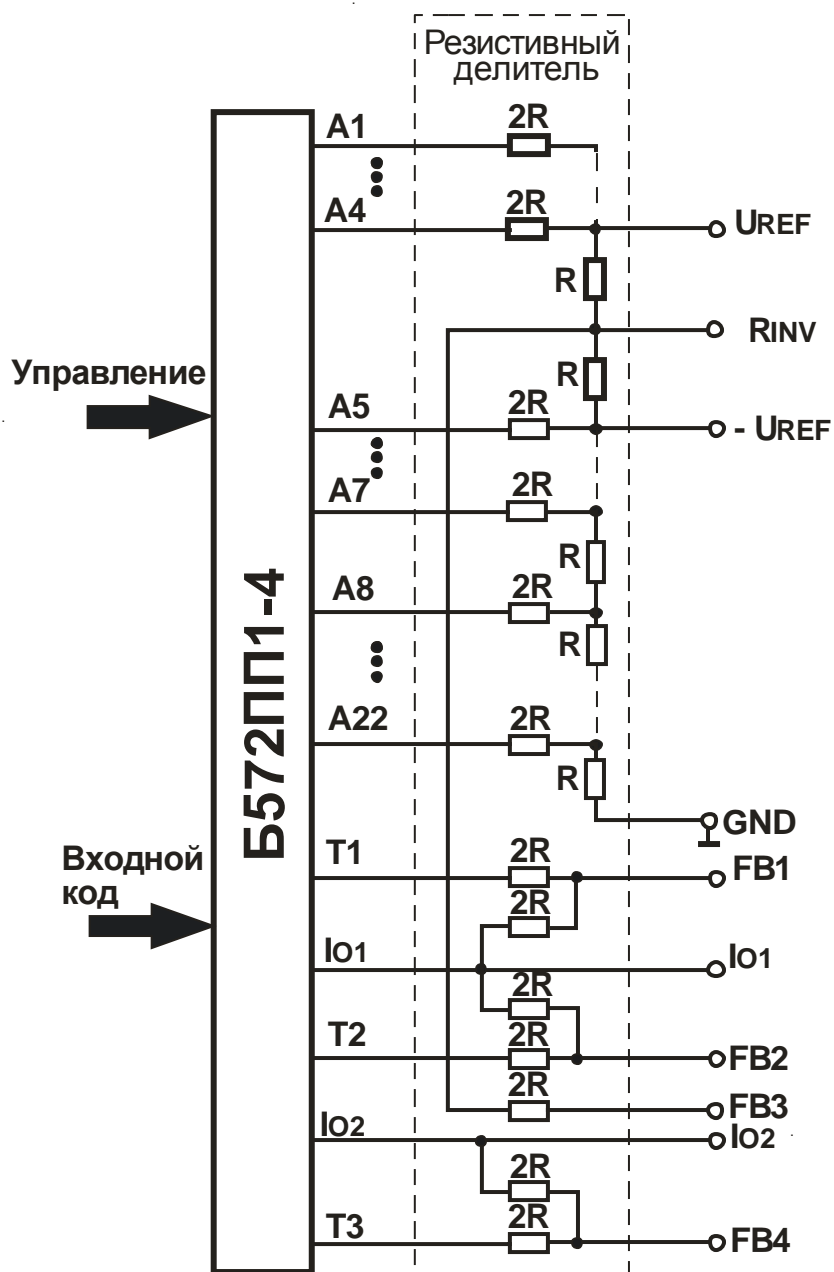


Схема включения микросхемы в гибридную цифро-аналоговую систему (ЦАС)
с токовым выходом



Б572ПП1-4 - используемая микросхема

FB1 - FB4 – цепи обратной связи ЦАС

U_{REF} – опорное напряжение ЦАС

R_{INV} – входной резистор операционного усилителя, инвертирующего опорное напряжение

Умножающий цифро-аналоговый преобразователь

- Преобразователь информации на 10 двоичных разрядов разрядов ЦАП (H)572ПА1 повышенной надежности дополнительно маркируются индексом **ОСМ**.

Тип изделия	Номер ТУ	Тип корпуса
572ПА1А-В	6K0.347.182 ТУ 1	201.16-8 201.16-15
H572ПА1А-В	6K0.347.182 ТУ1	H04.16-1В
B572ПА1А-2 - В-2	6K0.347.455 ТУ	б/к
P572ПА1А-В	6K0.347.182 ТУ1	238.16-1
K 572ПА1А-Б	6K0.348.432 -01ТУ	201.16-8
KP572ПА1А-Б	6K0.348.432 -01ТУ	238.16-1

Таблица назначения выводов

Номер вывода				Назначение вывода
201.16-8, 201.16-15	H04.16-1В	238.16-8	Тара безвыводная	
1	6	1	1	Аналоговый выход 1
2	7	2	2	Аналоговый выход 2
3	8	3	3	Общий
4	9	4	4	Цифровой вход 1
5	10	5	5	Цифровой вход 2
6	11	6	6	Цифровой вход 3
7	12	7	7	Цифровой вход 4
8	13	8	8	Цифровой вход 5
9	14	9	9	Цифровой вход 6
10	15	10	10	Цифровой вход 7
11	16	11	11	Цифровой вход 8
12	1	12	12	Цифровой вход 9
13	2	13	13	Цифровой вход 10
14	3	14	14	Питание U_{CC} (плюс)
15	4	15	15	Опорное напряжение U_{REF}
16	5	16	16	Вывод резистора обратной связи

Примечания

- 1 Чертежи корпусов и безвыводной тары приведены ниже.
- 2 Допускается при маркировке обозначения типонаминала микросхем K572ПА1 и KP572ПА1 конечную букву А, Б заменить цветовым кодом (точками): А - одна точка, Б - две точки.
Цвет точек для K572ПА1 - чёрный, для KP572ПА1 - белый.

Основные электрические параметры при температуре 0 – 70 °С

Наименование параметра, единица измерения	Буквен. обознач	Норма						U _{CC} В	U _{REF} В
		572ПА1А H572ПА1А P572ПА1А Б572ПА1А-2		572ПА1Б H572ПА1Б P572ПА1Б Б572ПА1Б-2		572ПА1В H572ПА1В P572ПА1В Б572ПА1В-2			
		не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более		
Ток потребления, мА	I _{CC}	-	2	-	2	-	2	15	10,24
Выходной ток смещения нуля, нА	I _{OO}	-	100	-	100	-	100	15	10,24
Выходной ток смещения нуля, нА	I _{OO}	-	50	-	50				
Время установления выходного тока, мкс	t _{SI}	-	10	-	10				
Время установления выходного тока, мкс	t _{S1}	-	5	-	5	-	5	15	10,24
Дифф. нелинейность, % от полной шкалы	δ _{LD}	-0,1	0,1	-0,2	0,2	-0,4	0,4	15	10,24
Абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы, % от полной шкалы	δ _{FS}	-3	0,5	-3	0,5	-3	0,5	15	10,24
Число разрядов	В	10	-	10	-	10	-	13,5	10,24
Нелинейность, % от полной шкалы	δ _L	-0,1	0,1	-0,2	0,2	-0,4	0,4	15	10,24

- Примечания 1 Погрешность задания поддержания U_{CC} не более ±1%
2 Погрешность задания поддержания U_{REF} не более ±0,25%

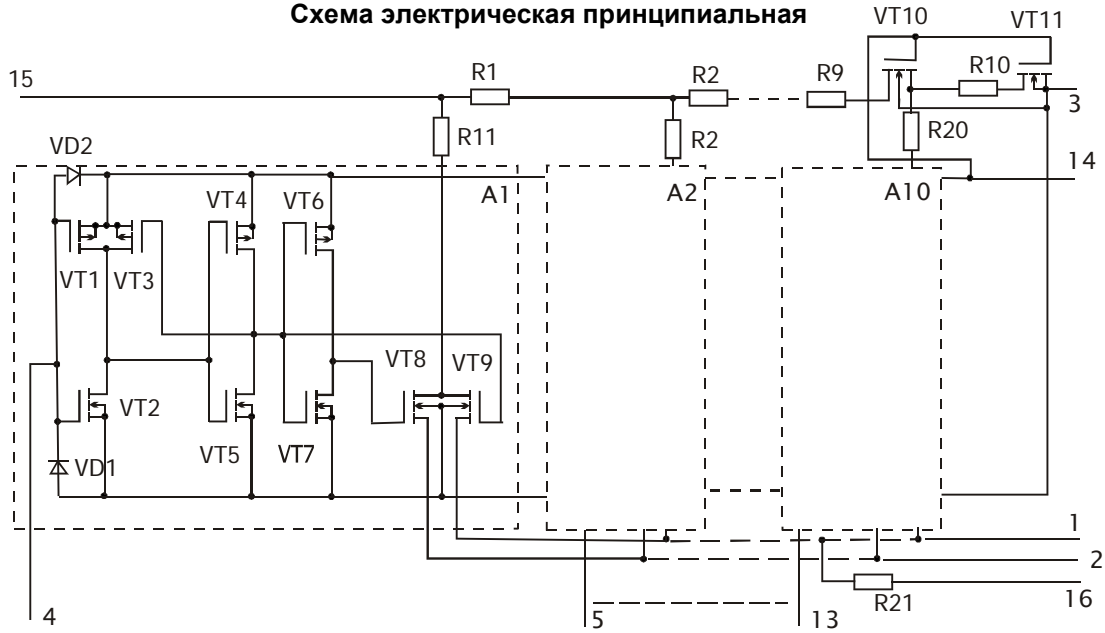
Наименование параметра, единица измерения	Буквен. обознач	Норма			
		K572ПА1А, KP572ПА1А		K572ПА1Б, KP572ПА1Б	
		не менее	не более	не менее	не более
Ток потребления, мА	I _{CC}	-	2	-	2
Время установления выходного тока, мкс	t _{S1}	-	5	-	5
Дифф. нелинейность, % от полной шкалы	δ _{LD}	-0,1	0,1	-0,2	0,2
Абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы, % от полной шкалы	δ _{FS}	-3	3	-3	3
Число разрядов	В	10	-	10	-

Предельно-допустимые параметры эксплуатации

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма				Время воздействия предельного режима эксплуатации	Примечание
		Предельно-допустимый режим		Предельный режим			
		не менее	не более	не менее	не более		
Напряжение питания, В	U _{CC1}	13,5	16,8(16,5)	4	17,5*	Не более 2ч.	
Входное напряжение высокого уровня, В	U _{IH}	-22,5(10,22)	22,5(10,26)	-25	25		
Входное напряжение низкого уровня, В	U _{IL}	0	0,8	-0,1	U _{CC}		
Опорное напряжение, В	U _{REF}	-22,5(10,22)	22,5(10,26)	-25	25		

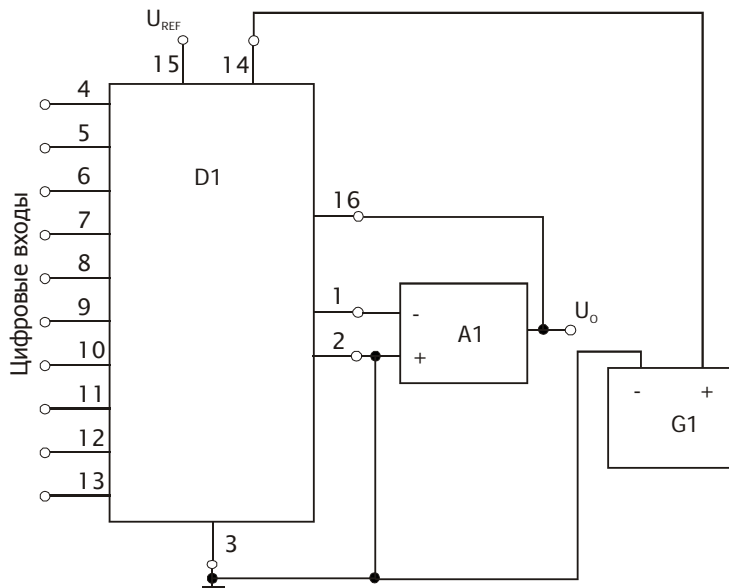
- Примечания
1 *- Допускается кратковременное (не более 2 ч. за все время эксплуатации) повышение напряжения питания до 17,85 В при условии I_{CC} ≤ 15 мА.
2 Предельный режим для изделий K(KP)572ПА1 не оговаривается.
3 Значения в скобках указаны для изделий K(KP)572ПА1.

Схема электрическая принципиальная



Примечание Нумерация выводов дана для корпусов 201.16-8, 201.16-15.

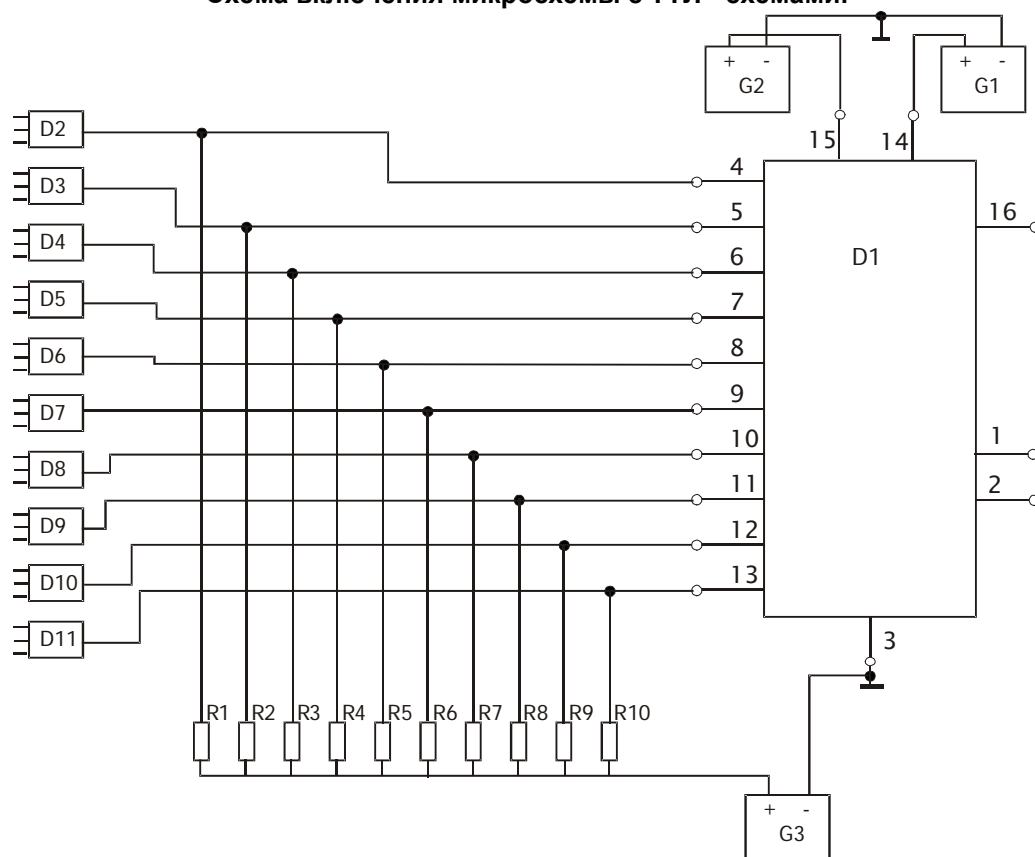
Основная схема включения с операционным усилителем



D1 - микросхема;
A1 - операционный усилитель

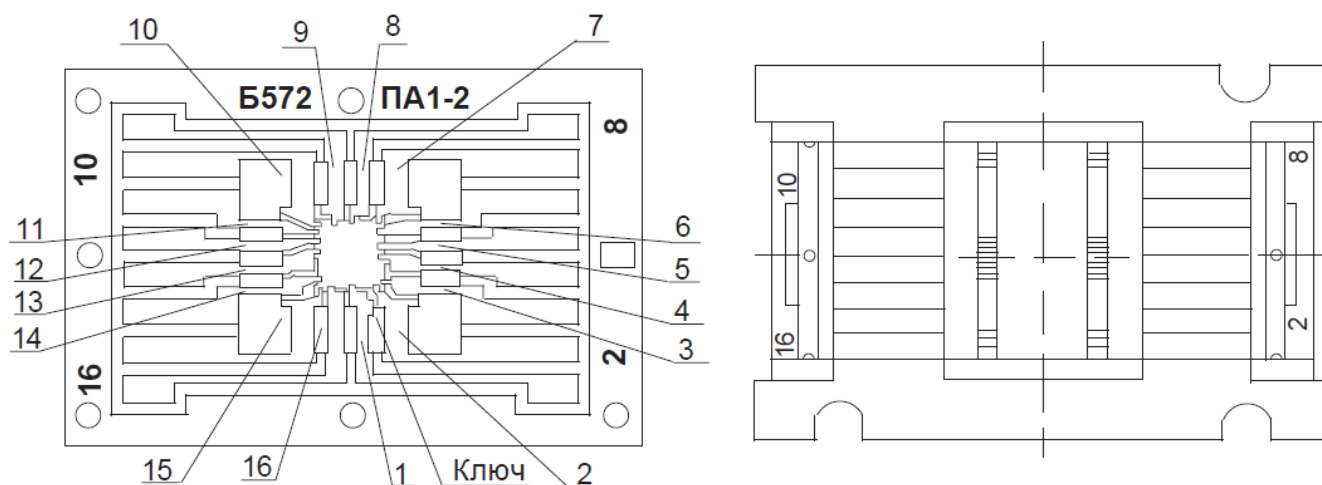
Примечание: Нумерация выводов дана для корпусов 201.16-8, 201.16-15.

Схема включения микросхемы с ТТЛ - схемами.



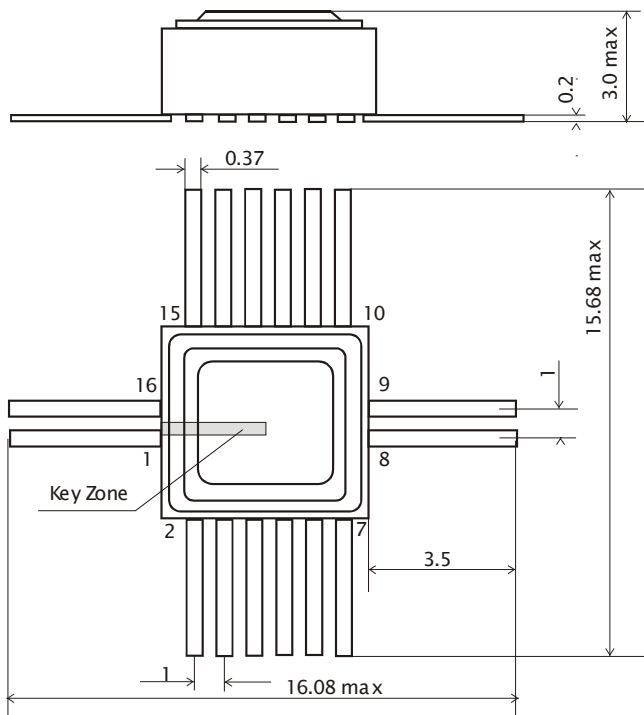
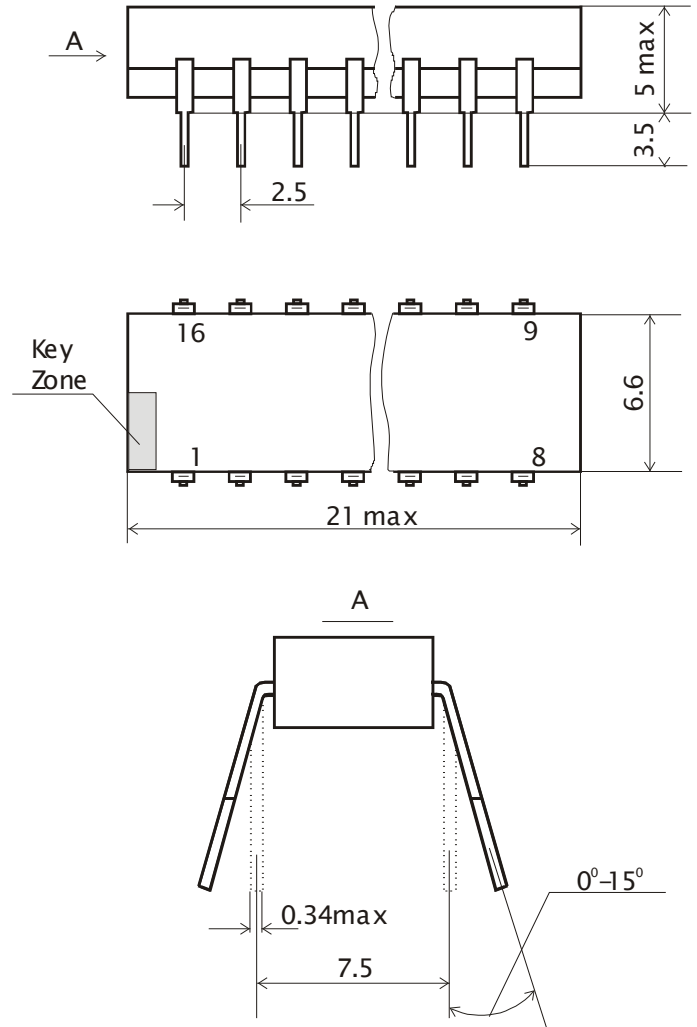
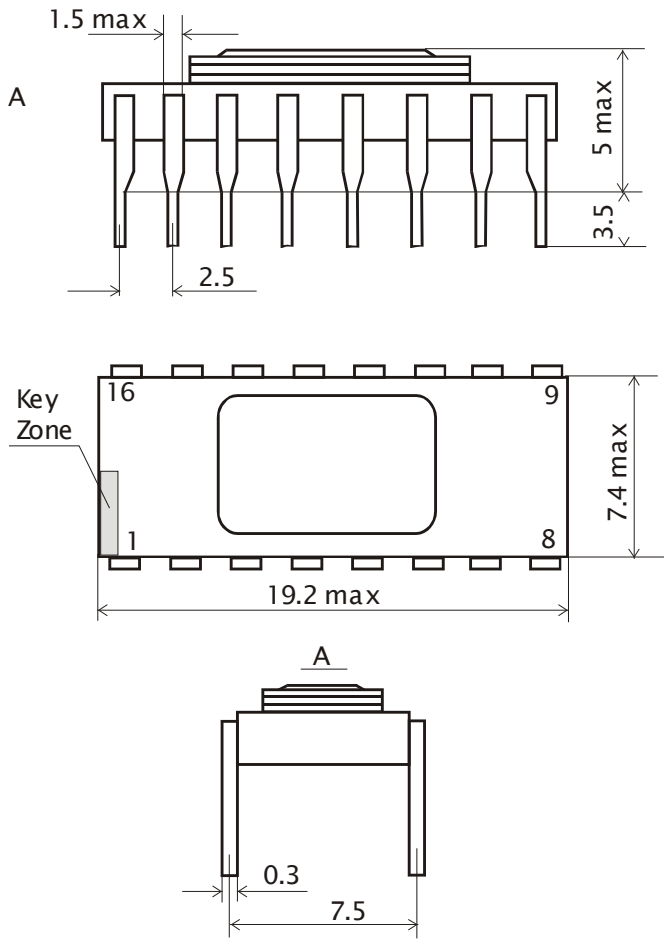
D1 - микросхема
D2 - D11 - ТТЛ-схемы с открытым коллектором
R1-R10 - согласующие резисторы с номиналом сопротивления 2-10 кОм.

Тара безвыводная для изделий Б572ПА1-2



Корпуса 201.16-8, 201.16-15

Корпус 238.16-1



Корпус H04.16-1B

Parameter	T _{amb} = 25°C	T _{amb} = Operating Range	Test Conditions
DIGITAL INPUTS Input High Voltage V _{INH} Input Low Voltage V _{INL} Input Leakage Current I _{IN} Input Capacitance C _{IN}	2.4 V min 0.8 V max ±1 µA max 8 pF max ⁵	2.4 V min 0.8 V max ±1 µA max 8 pF max ⁵	V _{IN} = 0 V and V _{DD}
POWER Requirements V _{DD} V _{DD} Range ⁵ I _{DD}	+15 V ± 10% +5 V to +16 V 2 mA max	+15 V ± 10% +5 V to +16 V 2 mA max	Rated Accuracy Functionality with Degraded Performance Digital Inputs = V _{INL} or V _{INH}

NOTES

- ¹ "FSR" is Full-Scale Range.
- ² Full Scale (FS) = (V_{REF}).
- ³ Max gain change from T_{amb} = +25°C to T_{min} or T_{max} is ±0.1% FSR
- ⁴ AC parameter, sample tested to ensure specification compliance.
- ⁵ Guaranteed, not tested.
- ⁶ Absolute temperature coefficient is approximately - 350 ppm/°C. Specifications subject to change without notice.

Terminology

RELATIVE ACCURACY: Relative accuracy or end-point nonlinearity is a measure of the maximum deviation from a straight line passing through the endpoints of the DAC transfer function. It is measured after adjusting for ideal zero and full scale and is expressed in % of full-scale range or (sub) multiples of 1LSB.

RESOLUTION: Value of the LSB. For example, a unipolar converter with n bits has a resolution of (2⁻ⁿ) (V_{REF}). A bipolar converter of n bits has a resolution fo [2⁻⁽ⁿ⁻¹⁾] (V_{REF}). Resolution in no way implies linearity.

SETTLING TIME: Time required for the output function of the DAC to settle to within ½ LSB for a given digital input stimulus, i.e., 0 to Full Scale.

GAIN ERROR: Gain error is a measure of the output error between an ideal DAC and the actual device output. It is measured with all is in the DAC after offset error has been adjusted out and is expressed in Least Significant Bits. Gain error is adjustable to zero with an external potentiometer.

FEEDTHROUGH ERROR: Error caused by capacitive coupling from V_{REF} to output with all switches OFF.

OUTPUT CAPACITANCE: Capacity from I_{OUT1} and I_{OUT2} terminals to ground.

OUTPUT LEAKAGE CURRENT: Current which appears on I_{OUT1} terminal with all digital inputs LOW or on I_{OUT2} terminal when all inputs are HIGH.

CMOS Low Cost 10-Bit Multiplying DAC.

Features

- Lowest Cost 10-Bit DAC
- Low Cost AD7520 Replacement
- Linearity: 1/2, 1 or 2LSB
- Low Power Dissipation
- Full Four-Quadrant Multiplying DAC
- CMOS/TTL Direct Interface
- Latch Free (Protection Schottky Not Required)
- End-Point Linearity

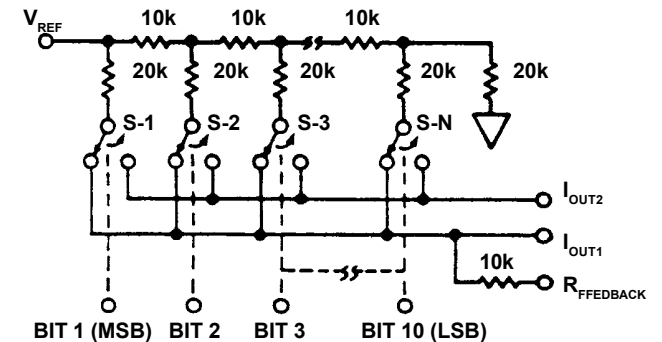
Applications

- Digitally Controlled Attenuators
- Programmable Gain Amplifiers
- Function Generation
- Linear Automatic Gain Control

General Description

The AS7533 is a low cost 10-bit 4-quadrant multiplying DAC manufactured using an advanced thin-film-on-monolithic-CMOS wafer fabrication process. Pin and function equivalent to the industry standard AD7520, the AS7533 is recommended as a lower cost alternative for old AD7520 sockets or new 10-bit DAC designs. AS7533 application flexibility is demonstrated by its ability to interface to TTL or CMOS, operate on +5 V to +15 V power, and provide proper binary scaling for reference inputs of either positive or negative polarity.

Functional Block Diagram.



Absolute maximum ratings*

V _{DD} to GND	-0.3 V, +17 V
R _{FB} to GND	±25 V
V _{REF} to GND	±25 V
Digital Input Voltage Range	-0.3 V to V _{DD} +0.3 V
OUT1, OUT2 to GND	-0.3 V to V _{DD} +0.3 V
Operating Temperature Range	
Commercial (J, K, L Versions)	-40°C to +85°C
Industrial (A, B, C Versions)	-40°C to +85°C
Storage Temperature	-65°C to +150°C
Lead Temperature (Soldering, 10sec)	+300°C

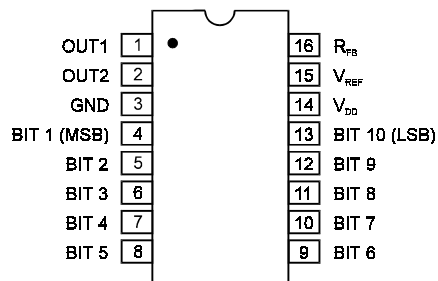
* Stresses above those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. This is a stress rating only and functional operation of the device at these or any other conditions above those indicated in the operational sections of this specification is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

Ordering Guide

Type	Temperature Range	Nonlinearity (% FSR max)	Package Option
AS7533JN	-40°C to +85°C	±0.2	Plastic
AS7533KN	-40°C to +85°C	±0.1	Plastic
AS7533LN	-40°C to +85°C	±0.05	Plastic
AS7533AQ	-40°C to +85°C	±0.2	Ceramic
AS7533BQ	-40°C to +85°C	±0.1	Ceramic
AD7533CQ	-40°C to +85°C	±0.05	Ceramic

Pin Configurations

DIP Plastic, Ceramic



2.50mm step, 7.5mm base

Specifications

(V_{DD} = +15V, V_{OUT1} = V_{OUT2} = 0V; V_{REF} = +10V unless otherwise noted)

Parameter	T _{amb} = 25°C	T _{amb} = Operating Range	Test Conditions
STATIC ACCURACY			
Resolution	10 bit	10 bit	
Relative Accuracy ¹			Digital Inputs = V _{INH}
AS7533J, A	±0.2%FSR max	±0.2%FSR max	
AS7533K, B	±0.1%FSR max	±0.1%FSR max	
AS7533L, C	±0.05%FSR max	±0.05%FSR max	
Gain Error ^{2,3}	±1.4% FS max	±1.5% FS max	Digital Input = V _{INH} V _{DD} = +14 V to +17 V
Supply Rejection ⁴			Digital Inputs = V _{INL} ; V _{REF} = ±10V
ΔGain/ΔV _{DD}	0.005% / %	0.008% / %	Digital Inputs = V _{INH} ; V _{REF} = ±10V
Output Leakage Current			
I _{OUT1}	±50 nA max	±200 nA max	
I _{OUT2}	±50 nA max	±200 nA max	
DYNAMIC ACCURACY			
Output Current			To 0.05% FSR; R _{LOAD} = 100Ω;
Settling Time	600 ns max ⁴	800 ns ⁵	Digital Inputs = V _{INH} to V _{INL} or V _{INL} to V _{INH}
Feedthrough Error	±0.05%FSR max ⁵	±0.1%FSR max ⁵	Digital Inputs = V _{INH} ; V _{REF} = ±10 V, 100 kHz sine wave.
REFERENCE INPUT			
Input Resistance (Pin 15)	5kΩ min, 20kΩ max	5kΩ min, 20kΩ max ⁶	
ANALOG OUTPUTS			
Output Capacitance			Digital Inputs = V _{INH}
C _{OUT1}	100 pF max ⁵	100 pF max ⁵	
C _{OUT2}	35 pF max ⁵	35 pF max ⁵	Digital Inputs = V _{INL}
C _{OUT1}	35 pF max ⁵	35 pF max ⁵	
C _{OUT2}	100 pF max ⁵	100 pF max ⁵	

12-разрядный умножающий цифро-аналоговый преобразователь с параллельным входом и выходом по току

- Умножающий цифро-аналоговый преобразователь на 12 двоичных разрядов:
 - режим двухквadrантного умножения с одним внешним операционным усилителем;
 - режим четырехквadrантного умножения с двумя внешними операционными усилителями;
 - запись и хранение цифровых данных.

ЦАП 572ПА2 повышенной надежности дополнительно маркируются индексом **ОСМ**.

Тип изделия	Номер ТУ	Тип корпуса
572ПА2А,Б	6К0.347.182 ТУ2	4134.48-2
572ПА2АУ,БУ	6К0.347.182 ТУ2	Н06.24-1В
КР572ПА2А,Б,В	6К0.348.432-02 ТУ	2123.40-2
К572ПА2А,Б,В	6К0.348.432-02 ТУ	4134.48-2

Таблица назначения выводов

Номер вывода			Назначение вывода
Н06.24-1В	4134.48-2	2123.40-2	
1	2	32	Аналоговый выход 2 (инверсный)
2	4	33	Аналоговая земля
3	6	34	Вход регистра 1
4	8	35	Цифровой вход 1 (СР)
5	9	36	Цифровой вход 2
6	10	37	Цифровой вход 3
7	11	38	Цифровой вход 4
8	12	39	Цифровой вход 5
9	13	40	Цифровой вход 6
10	14	1	Цифровой вход 7
11	15	2	Цифровой вход 8
13	16	3	Цифровой вход 9
14	17	4	Цифровой вход 10
15	18	5	Цифровой вход 11
16	19	6	Цифровой вход 12 (МР)
17	20	7	Питание U_{CC1}
18	21	8	Вход регистра 2
19	22	9	Цифровая земля
20	24	10	Питание U_{CC2}
21	30	13	Вывод конечного резистора матрицы
22	38	27	Опорное напряжение U_{REF}
23	47	28	Вывод резистора обратной связи
24	48	31	Аналоговый выход 1

Габаритные чертежи корпусов приведены ниже

Основные электрические параметры при температуре 0 – 70 °С

Наименование параметра, единица измерения	Буквен. обознач	Норма			
		572ПА2А, 572ПА2АУ		572ПА2Б, 572ПА2БУ	
		не менее	не более	не менее	не более
Ток потребления, мА	I_{CC1} I_{CC2}	-	1,5	-	1,5
Входной ток высокого уровня (суммарный), мкА	I_{IH}	-	10	-	10
Выходной ток смещения нуля, нА	I_{OO}	-	50	-	50
Время установления выходного тока, мкс	t_{SI}	-	10	-	10
Дифференциальная нелинейность, % от полной шкалы	δ_{LD}	-0,025	0,025	-0,05	0,05
Нелинейность, % от полной шкалы	δ_L	-0,025	0,025	-0,05	0,05
Абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы, % от полной шкалы	δ_{FS}	-0,1	0,1	-0,3	0,3
Число разрядов	B	12	-	12	-

Примечания:

1. Проверка функции записи и хранения двоичного кода проводится при измерении дифференциальной нелинейности, δ_{LD} .
2. Возможно проведение записи (с последующим хранением) короткими импульсами записи от 0,2 до 5 мкс.

Наименование параметра, единица измерения	Буквен. обознач.	Норма					
		К(КР)572ПА2А		К(КР)572ПА2Б		К(КР)572ПА2В	
		не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более
Ток потребления	I_{CC1}	-	2	-	2	-	2
	I_{CC2}	-	3	-	3	-	3
Дифференциальная нелинейность, % от полной шкалы	δ_{LD}	-0,025	0,025	-0,05	0,05	-0,1	0,1
		-0,06	0,06	-0,09	0,09	-0,15	0,15
Абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы, % от полной шкалы	δ_{FS}	-0,5	0,5	-0,5	0,5	-0,5	0,5
		-0,6	0,6	-0,6	0,6	-0,6	0,6
Время установления выходного тока, мкс	t_{SI}	-	15	-	15	-	15

Предельно-допустимые параметры эксплуатации

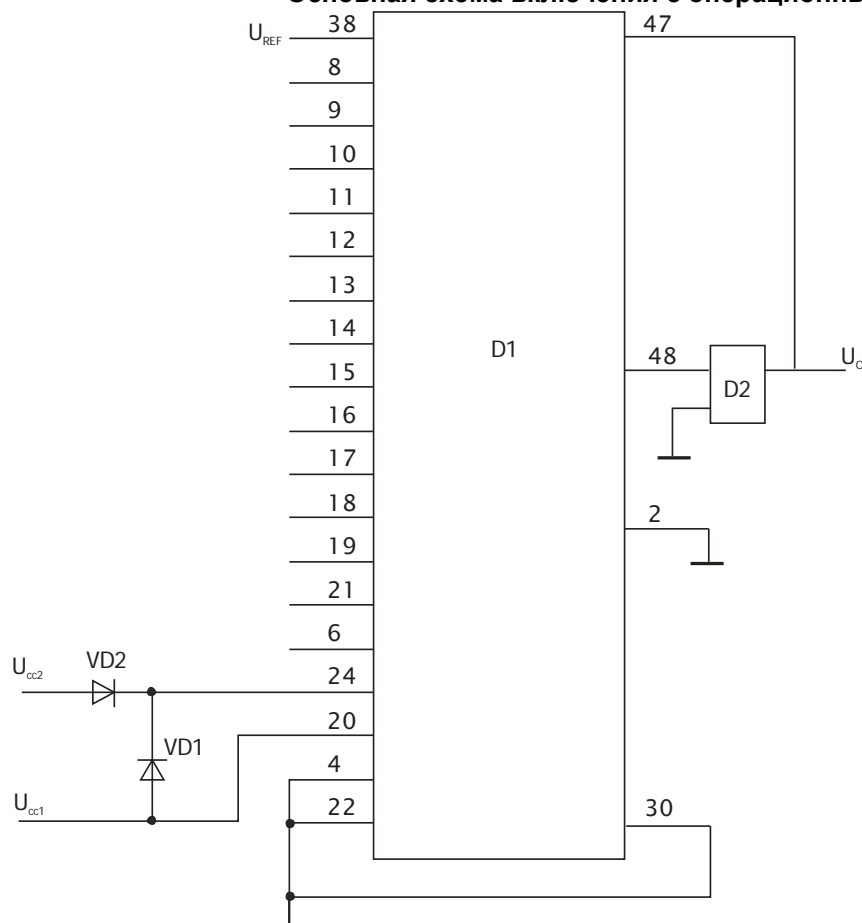
Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма				Время воздействия предельного режима эксплуатации	Примечание
		Предельно-допустимый режим		Предельный режим			
		не менее	не более	не менее	не более		
Напряжение питания, В	U_{CC1}	4,75	5,25	4,7	17	Не более 2ч.	
	U_{CC2}	14,25(13,5)	15,75(16,5)	12	17		
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	2,4	5,25	2,4	17		
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,8	0	0,8		
Опорное напряжение, В	U_{REF}	-10,5	10,5	-22,5	22,5		

Примечания:

1. При соблюдении условий $U_{CC1} \leq U_{CC2}$; $U_{IH} \leq U_{CC1}$.

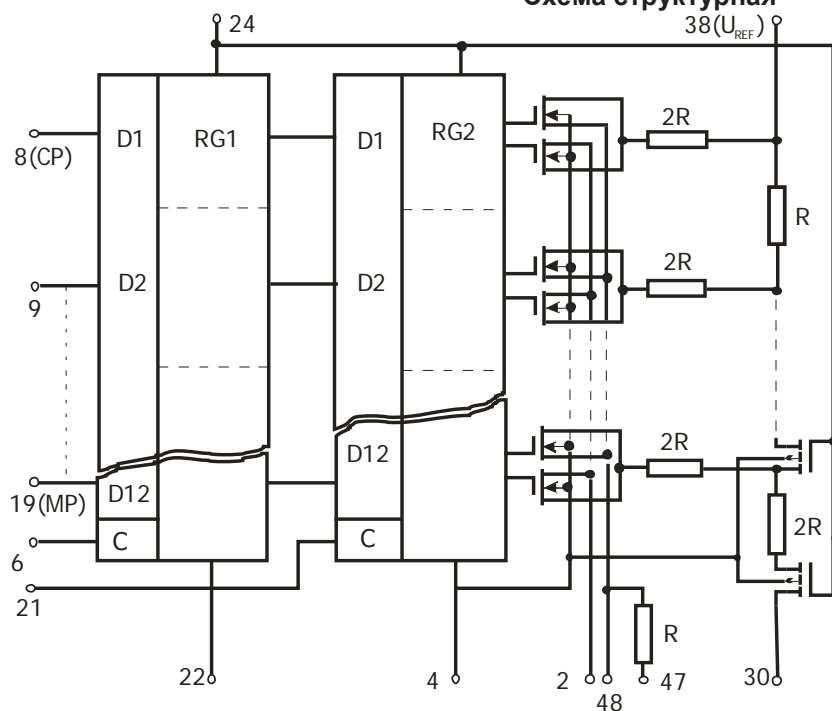
2. Время пребывания микросхемы при подаче U_{REF} в диапазоне от минус 10,5 до 10,5 В соответствует времени минимальной наработки.
3. Предельный режим для изделий К(КР)572ПА2 не оговаривается.
4. В скобках указаны значения для изделий К(КР)572ПА2.

Основная схема включения с операционным усилителем



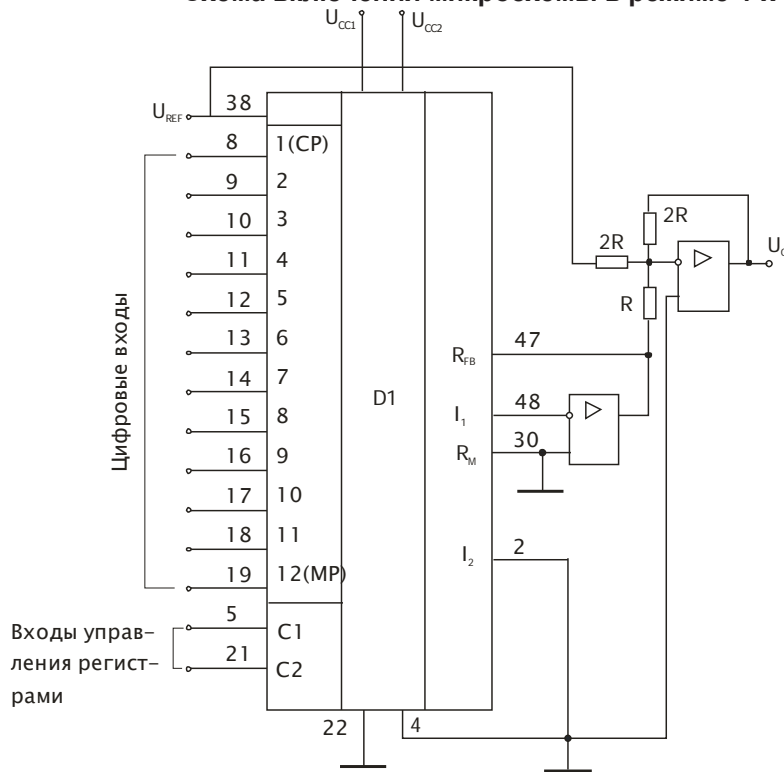
D1 - микросхема
 D2 - микросхема
 153УД601
 БК0.347.010 ТУ2
 VD1, VD2 - диоды
 КД514А ТТ3.362.124
 ТУ
 При включении с ТТЛ
 схемами $U_{CC1}=5$ В,
 $U_{CC2}=15$ В.
 Выводы 2 и 48 должны
 быть заземлены
 или включены на
 виртуальную землю
 операционного
 усилителя D2.
 Диоды VD1, VD2
 предназначены для
 выполнения условий
 $U_{CC1} < U_{CC2}$ и могут
 отсутствовать при
 $U_{CC1} = U_{CC2}$.
 Нумерация выводов
 дана для корпуса
 4134.48-2.

Схема структурная



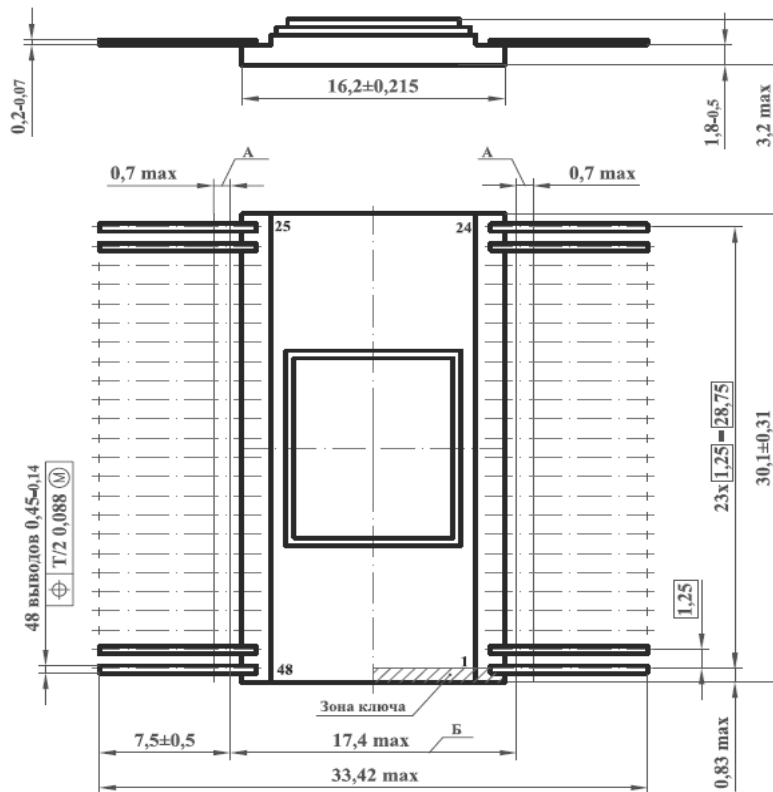
Примечание:
 Нумерация выводов
 дана для корпуса
 4134.48-2

Схема включения микросхемы в режиме 4-х квадрантного умножения



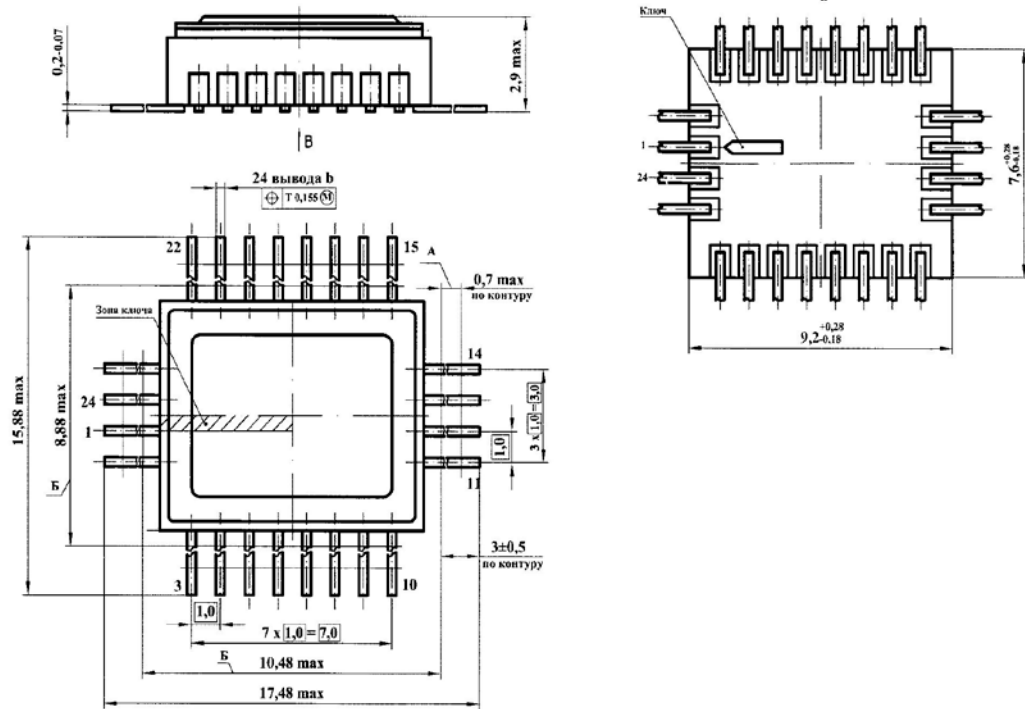
Примечание:
Нумерация выводов
дана для корпуса
4134.48-2

Габаритные чертежи используемых корпусов
572ПА2А, 572ПА2Б



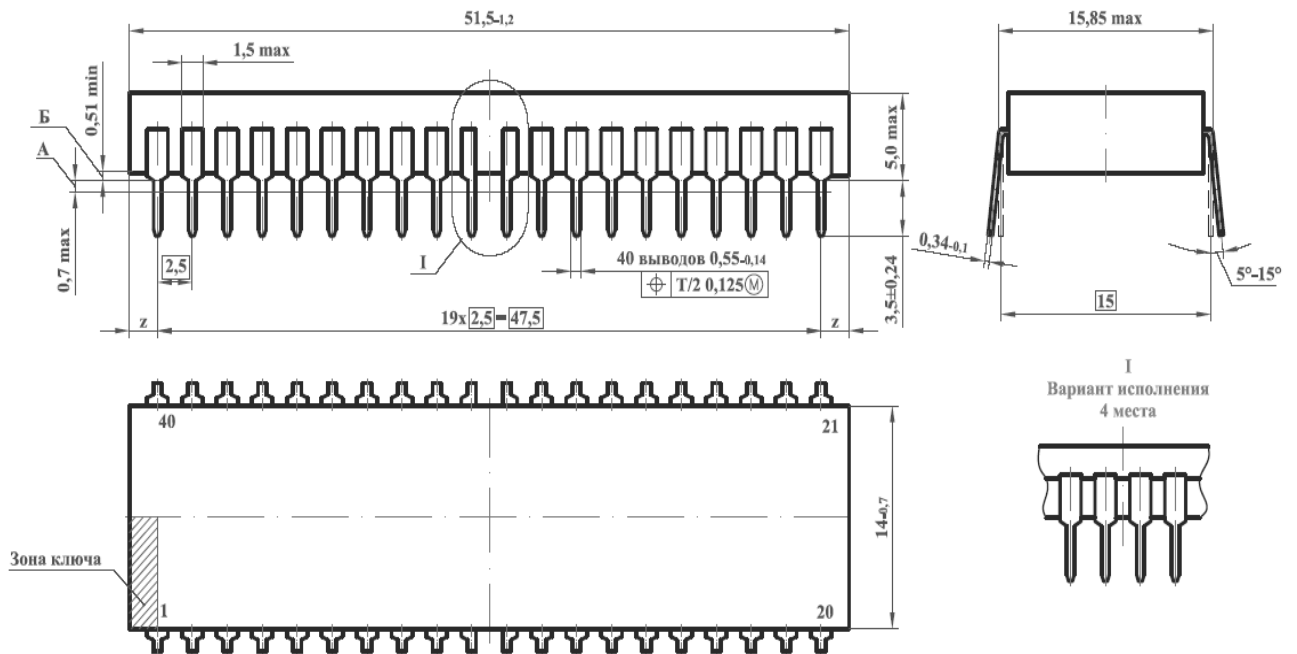
Корпус 4134.48-2

572ПА2АУ, 572ПА2БУ



Корпус Н06.24-1В

КР572ПА2А, КР572ПА2Б, КР572ПА2В



Корпус 2123.40-2

Информация предварительная

КМОП 14/16 разрядный умножающий цифро-аналоговый преобразователь

ОСОБЕННОСТИ

- Монотонность во всём температурном диапазоне от 0°C до +70°C
- Ввод информации – параллельный или по-байтовый
- 4-х квадрантное умножение
- Малые утечки (<20 нА)
- Напряжение питания до +15В
- Корпус Н14.42-1В

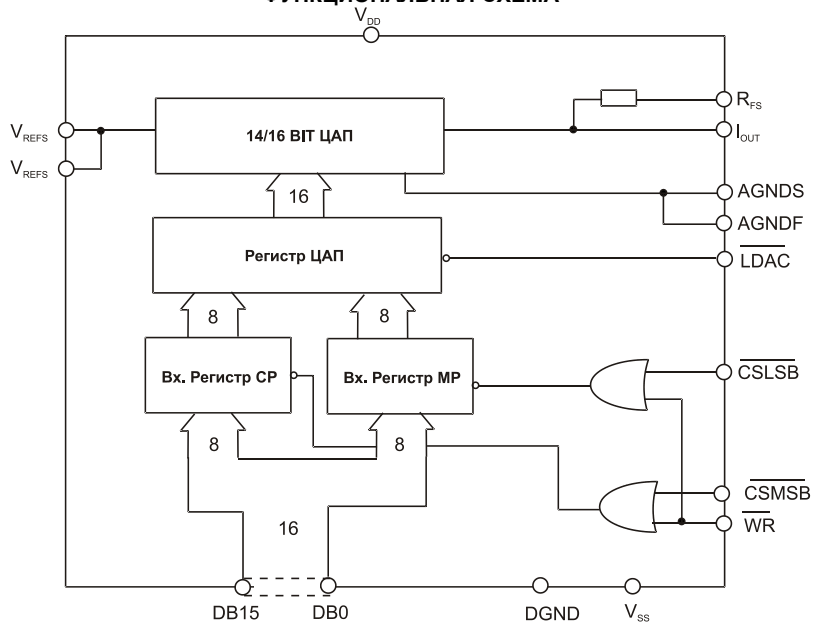
ПРИМЕНЕНИЯ

- Микропроцессорные системы управления
- Цифровая звукозапись
- Прецизионное управление сервоприводами
- Измерительные системы

ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

572ПА8–14/16-разрядный умножающий КМОП R-2R ЦАП с выходом по току. Для повышения линейности используется лазерная подгонка тонкопленочных резисторов. Для загрузки информации в ЦАП используются стандартные сигналы CS и WR. Информация может загружаться как в параллельном, так и по-байтовом формате с помощью управляющих сигналов CSMSB и CSLSB при использовании двух буферных регистров. Уровни входных сигналов соответствуют уровням ТТЛ и КМОП логики.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА



Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Параметры нормируются в диапазоне T_{MIN} до T_{MAX} , $V_{\text{DD}} = +11,4 \text{ В}$ до $+15,75 \text{ В}^{1)}$, $V_{\text{REF}} = +10 \text{ В}$, $V_{\text{ВЫВ.4}} = V_{\text{ВЫВ.5}} = 0 \text{ В}$, $V_{\text{SS}} = 300 \text{ мВ}$, если не указано особо			
Наименование параметра	Норма		Ед. измер.
	Мин.	Макс.	
ТОЧНОСТЬ			
Разрядность	14	16	дв. разр.
Интегральная нелинейность	-1	+1	МЗР
Дифференциальная нелинейность	-0,5	+0,5	МЗР
Погрешность полной шкалы (при измерении используется внутреннее R_{FB} и учитывается влияние тока утечки)	-10	+10	МЗР
Выходной ток утечки, I_{OUT} (Выв.4)			
+25°C (все цифровые входы 0 В)	-5	+5	нА
T_{MIN} до T_{MAX} ($V_{\text{SS}} = -300 \text{ мВ}$)	-20	+20	нА
T_{MIN} до T_{MAX} ($V_{\text{SS}} = 0 \text{ В}$)	-150	+150	нА
ВХОД ОПОРНОГО СИГНАЛА			
Входное сопротивление, Выв.1	20	40	кОм
ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ			
Напряжение логической "1", V_{IH}	2,4		В
Напряжение логического "0", V_{IL}		0,8	В
Входной ток, I_{IN}			
+25°C ($V_{\text{IN}} = 0 \text{ В}$ или V_{DD})	-1	+1	мкА
T_{MIN} до T_{MAX} ($V_{\text{SS}} = -300 \text{ мВ}$)	-10	+10	мкА
Входная ёмкость, $C_{\text{IN}}^{2)}$		7	пФ
ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ			
Диапазон положительного напряжения питания, V_{DD}	11,4	15,75	В
Диапазон отрицательного напряжения питания, V_{SS}	-0,5	-0,2	В
Ток потребления от положительного источника питания, I_{DD}			
Все цифр. входы V_{IL} или V_{IH}		4	мА
Все цифр. входы 0В или V_{DD}		0,5	мА
РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО ПЕРЕМЕННОМУ ТОКУ			
Время установления выходного тока (t_s) (с точностью 0,01% от полной шкалы, $R_L = 100 \text{ Ом}$, $C_{\text{ВНЕШ.}} = 13 \text{ пФ}$. Регистр ЦАП попеременно загружается всеми "1" и всеми "0".)		1,5 ²⁾	мкс
ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ			

Информация предварительная

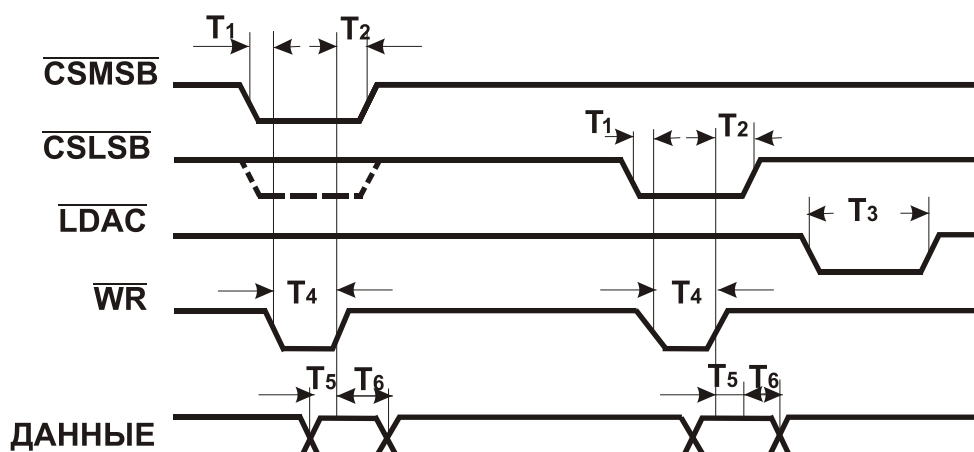
Время установления, t_1 CSC3P или CSM3P до WR	+25°C	2)	нс
	T_{MIN} до T_{MAX}	2)	нс
Время буферного хранения, t_2 CS C3P или CS M3P до WR			
+25°C		2)	нс
T_{MIN} до T_{MAX}		2)	нс
Длительность импульса LDAC, t_3			
+25°C		170 ²⁾	нс
T_{MIN} до T_{MAX}		240 ²⁾	нс
Длительность импульса записи, t_4			
+25°C		170 ²⁾	нс
T_{MIN} до T_{MAX}		240 ²⁾	нс
Время установления данных, t_5			
+25°C		140 ²⁾	нс
T_{MIN} до T_{MAX}		180 ²⁾	нс
Время буферного хранения данных, t_6			
+25°C		20 ²⁾	нс
T_{MIN} до T_{MAX}		30 ²⁾	нс

Примечания:

1) Технические требования гарантируются при $V_{DD} = +11,4$ В до $+15,75$ В. При $V_{DD} = 5$ В изделие функционирует, но возможны отклонения от указанных электрических параметров.

2) Значения параметров уточняются в процессе ОКР. Параметры не измеряются, а гарантируются при проведении функционального контроля ИС.

Временная диаграмма



Сдвоенный 12-разрядный КМОП 4-х квадрантный умножающий R-2R ЦАП с выходом по току и параллельным интерфейсом

ОСОБЕННОСТИ

- Широкая полоса частот при умножении - до 20 МГц
- Согласованные внутренние резисторы обеспечивают различные схемы включения
- Напряжение питания $5 \text{ В} \pm 10\%$
- $\pm 10 \text{ В}$ – диапазон опорного напряжения
- Высокая скорость записи
- 4-х квадрантное умножение
- Обнуление регистров при включении питания
- Функция чтения записанной информации
- Корпус Н14.42-1В

ПРИМЕНЕНИЯ

- Переносная аппаратура с батарейным питанием
- Обработка аналоговых сигналов
- Контрольно-измерительные приборы
- Программируемые усилители
- Калибраторы с цифровым управлением
- Программируемые фильтры и генераторы
- SIN/COS преобразователи
- Подстройка напряжения, усиления и смещения

ОПИСАНИЕ

572ПА9 - сдвоенный 12-разрядный КМОП 4-х квадрантный умножающий R-2R ЦАП с токовым выходом, параллельным интерфейсом.

ЦАП работает при однополярном питании 5 В, что позволяет использовать его в носимых приборах с батарейным питанием. Внешний ИОН (V_{REF}) определяет выходной ток. Интегральный резистор обратной связи (R_{FB}) и внешний прецизионный усилитель обеспечивают минимальный температурный коэффициент выходного напряжения. Кроме того, прибор содержит согласованные резисторы, необходимые для работы в биполярном и других режимах. ЦАП имеет функцию чтения записанных данных, позволяющую пользователю читать содержание регистров ЦАП через шину данных. При включении питания внутренний регистр и регистры-защелки обнуляются.

Загрузка информации происходит в параллельном формате данных с использованием сигналов \overline{CS} и \overline{LDAC} . Запись информации во входной регистр происходит синхронно, по переднему фронту сигнала \overline{CS} . При низком уровне на входе \overline{LDAC} выбранный регистр-защелка становится прозрачным и происходит синхронное возобновление входных данных. При высоком уровне на входе \overline{LDAC} регистр-защелка хранит информацию. Выбор ЦАП производится с помощью сигнала $\overline{A/B}$. Низкий уровень на данном входе соответствует выбору регистра ЦАП А, высокий – ЦАП В.

Вход управления чтением и сигнал $\overline{A/B}$ позволяют процессору в любое время проверить записанное в регистр-защелку слово. Переключение режимов записи-чтения информации производится с помощью входа R/W . Низкий уровень на данном входе соответствует режиму записи информации во входной регистр, высокий – считыванию хранимой информации из выбранного регистра-защелки.

В приборе имеется возможность принудительно обнулять все регистры с помощью входа \overline{CLR} например, в процессе калибровки. Активный уровень входа \overline{CLR} – низкий.

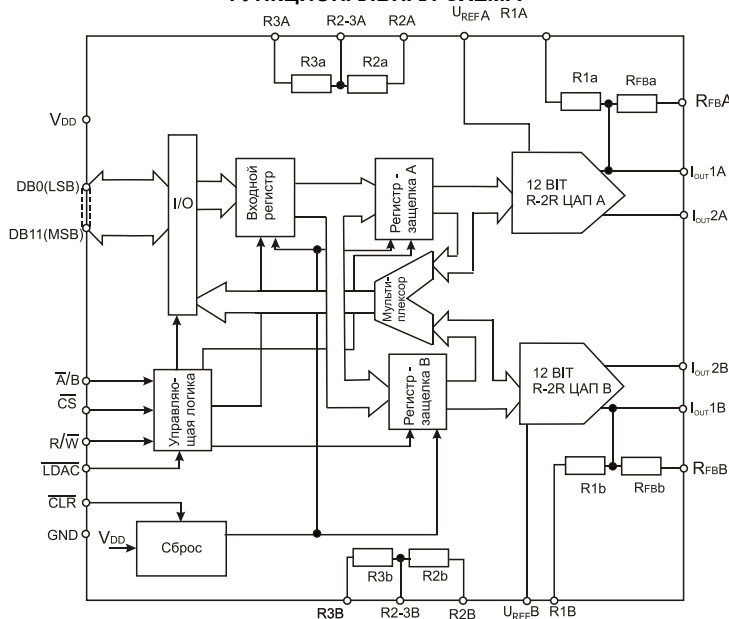
На кристалле имеются дополнительные резисторы, обеспечивающие работу обоих ЦАП с помощью внешних ОУ как в униполярном, так и в биполярном режиме с коэффициентами усиления -1 и -2. Данные резисторы согласованы по номиналу и температурному коэффициенту с резисторами матрицы ЦАП. Не рекомендуется на эти резисторы подавать напряжения выше значений V_{REF} и пропускать через них ток более 1,2 мА.

Уровни входных и выходных сигналов микросхемы позволяют работать с ТТЛ- и КМОП-логикой.

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ					
$V_{DD} = 4,5 \text{ В}$ до $5,5 \text{ В}$, $V_{REF} = 10 \text{ В}$, $I_{OUT2} = 0 \text{ В}$, температурный диапазон: 0°C to $+70^\circ\text{C}$. Параметры нормируются в диапазоне T_{MIN} до T_{MAX} , если не указано особо.					
Наименование параметра	Норма			Ед. измер.	Режим
	Мин.	Тип.	Макс.		
СТАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ					
Разрядность	12			дв.р.	
Нелинейность	-1		1	МЗР	
Дифференциальная нелинейность	-0,5		0,5	МЗР	$T_A = 25^\circ\text{C}$
	-1		1	МЗР	
Погрешность преобразования в конечной точке	-10		10	МЗР	
Температурный коэффициент погрешности преобразования в конечной точке		± 5		ppm п.ш./ $^\circ\text{C}$	
Выходной ток смещения нуля			± 1	нА	Данные = $0x0000$, $T_A = 25^\circ\text{C}$, I_{OUT1}
			± 15	нА	Данные = $0x0000$, $T_A = 0^\circ\text{C}$ до $+70^\circ\text{C}$, I_{OUT1}
ВХОД ОПОРНОГО НАПЯЖЕНИЯ					
Диапазон опорного напряжения	-10		10	В	
Входное сопротивление V_{REFA} , V_{REFB}	8	10	13	кОм	
Наименование параметра	Норма			Ед. измер.	Режим
	Мин.	Тип.	Макс.		
Рассогласование входного сопротивления		0,5	2,5	%	$T_{тип.} = 25^\circ\text{C}$, $T_{макс.} = 70^\circ\text{C}$

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА



V_{REF_A} и V_{REF_B}					
Сопротивление $R1, R2, R3, R_{FB}$	17	20	25	кОм	
Рассогласование сопротивлений $R2 - R3$		0,06	0,18	%	$T_{тип} = 25^{\circ}C, T_{макс.} = 70^{\circ}C$
ЦИФРОВОЙ ВХОД/ВЫХОД					
Входное напряжение высокого уровня, V_{IH}	2,4			В	$V_{DD} = 4,5 В до 5,5 В$
Входное напряжение низкого уровня, V_{IL}			0,8	В	$V_{DD} = 4,5 В до 5,5 В$
Выходное напряжение высокого уровня, V_{OH}	$V_{DD} - 1$			В	$V_{DD} = 4,5 В до 5,5 В, I_{SOURCE} = 200 мкА$
Выходное напряжение низкого уровня, V_{OL}			0,4	В	$V_{DD} = 4,5 В до 5,5 В, I_{SINK} = 200 мкА$

ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

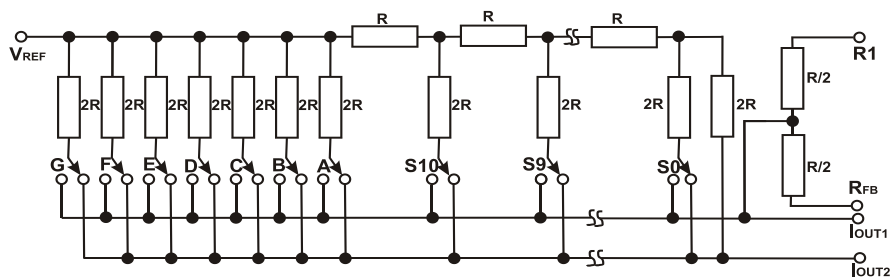
Все входные сигналы задаются при $t_r = t_f = 1 нс$ (с 10% до 90% от V_{DD}) и отсчитываются от уровня напряжения $(V_{IL} + V_{IH})/2$. $V_{DD} = 4,5 В$ до $5,5 В$, $V_{REF} = 10 В$, $I_{OUT2} = 0 В$, температурный диапазон: $0^{\circ}C$ to $+70^{\circ}C$. Параметры нормируются в диапазоне T_{MIN} до T_{MAX} , если не указано особо.

РЕЖИМ ЗАПИСИ					
Время установления R/\bar{W} - до \bar{CS} , t_1	$0^{1)}$				НС
Время хранения R/\bar{W} - до \bar{CS} , t_2	$0^{1)}$				НС
Минимальное время \bar{CS} , t_3	$10^{1)}$				НС
Время установления адреса, t_4	$10^{1)}$				НС
Время хранения адреса, t_5	$0^{1)}$				НС
Время установления данных, t_6	$6^{1)}$				НС
Время хранения данных, t_7	$0^{1)}$				НС
Время от R/\bar{W} высокого уровня до \bar{CS} низкого уровня, t_8	$5^{1)}$				НС
Минимальное верхнее время \bar{CS} (сигнала управления), t_9	$7^{1)}$				НС
РЕЖИМ СЧИТЫВАНИЯ ДАННЫХ					
Время установления адреса, t_{10}		0			НС
Время хранения адреса, t_{11}		0			НС
Время выборки данных, t_{12}		5	$75^{1)}$		НС
Время освобождения шины, t_{13}		5	$40^{1)}$		НС

Примечания:

- 1) Параметры не измеряются, а гарантируются при проведении функционального контроля ИС.
- 2) А – первый канал; В – второй канал.

Временная диаграмма



Упрощённая схема резистивной матрицы одного ЦАП

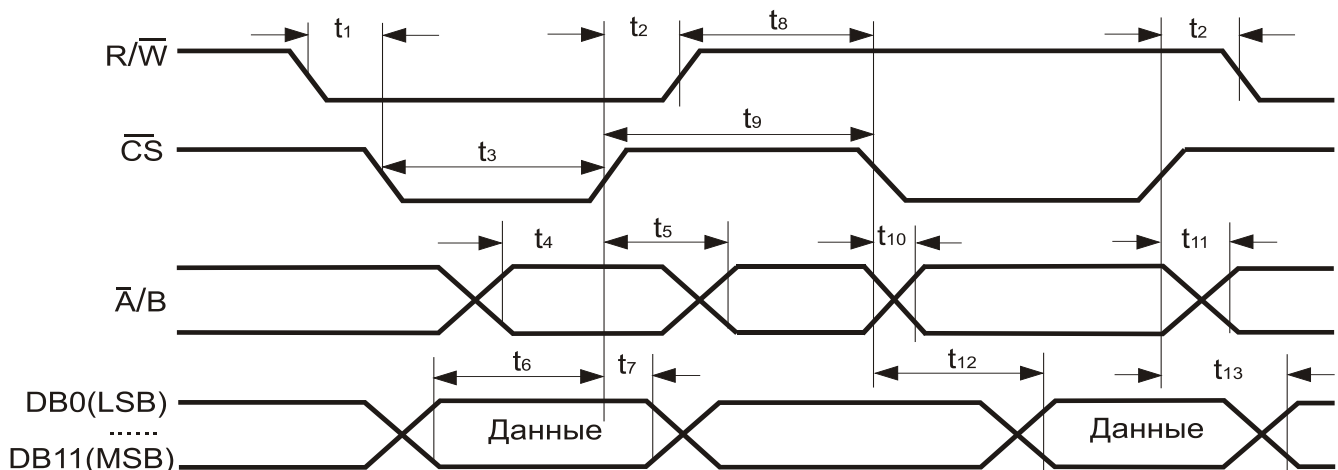


Таблица назначения выводов 572ПА9У в корпусе Н14.42-1В

№ выв.	Назначение	№ выв.	Назначение	№ выв.	Назначение	№ выв.	Назначение
1	NC	12	DGND	23	DB4	34	R3B
2	NC	13	\overline{LDAC}	24	DB3	35	R2-3B
3	I_{out1A}	14	$\overline{A/B}$	25	DB2	36	R2B
4	I_{out2A}	15	DB11 (MSB)	26	DB1	37	R1B
5	$R_{FB A}$	16	DB10	27	DB0 (LSB)	38	$R_{FB B}$
6	R1A	17	DB9	28	\overline{CS}	39	I_{out2B}
7	R2A	18	DB8	29	R/\overline{W}	40	I_{out1B}
8	R2-3A	19	DB7	30	\overline{CLR}	41	NC
9	R3A	20	DB6	31	+V _{DD}	42	NC
10	V _{REF A}	21	NC	32	NC	NC –вывод не задействован	
11	NC	22	DB5	33	V _{REF B}		

Габаритные размеры изделия в корпусе Н14.42-1В

