

Четырехканальный быстродействующий компаратор напряжения

- 1481CA2T – микросхема счетверенного быстродействующего компаратора с дифференциальным входом, предназначенная для применения в трактах обработки аналоговых сигналов наносекундного диапазона, в частности, в устройствах временной привязки.
- Базовые ТУ на микросхемы серии 1481 – АЕЯР.431350.431ТУ.
ТУ исполнения на микросхему 1481CA2T – АЕЯР.431350.431-02ТУ.
- Конструктивное исполнение микросхемы – металлокерамический корпус 4112.16-3.
- Напряжения питания аналоговой части микросхемы:
 - от одного источника $U_{CC1} = 5 \text{ В} \pm 10 \%$;
 - от двух источников: $U_{CC1} = 5 \text{ В} \pm 10 \%$, U_{CC2} от минус 5,5 до 0 В;
 - Напряжение питания цифровой части микросхемы $U_{CC3} = 5 \text{ В} \pm 10 \%$.
- Электрические параметры при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Параметры цифрового выхода				
Выходное напряжение низкого уровня, В, $U_{CC1} = 5 \text{ В}; U_{CC2} = 0; U_{CC3} = 5 \text{ В}$	U_{OL}	–	0,4	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Выходное напряжение высокого уровня, В, $U_{CC1} = 4,5 \text{ В}; U_{CC2} = 0; U_{CC3} = 4,5 \text{ В}$	U_{OH}	2,4	–	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Параметры аналогового входа				
Напряжение смещения нуля, мВ, $U_{CC1} = 5 \text{ В}; U_{CC2} = 0; U_{CC3} = 5 \text{ В}$	U_{IO}	–	10	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Входной ток, мкА, $U_{CC1} = 5 \text{ В}; U_{CC2} = 0; U_{CC3} = 5 \text{ В}$	I_I	–11	–	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Разность входных токов, мкА, $U_{CC1} = 5 \text{ В}; U_{CC2} = 0; U_{CC3} = 5 \text{ В}$	I_{IO}	–	$ \pm 5 $	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ, $U_{CC1} = 5 \text{ В}; U_{CC2} = 0; U_{CC3} = 5 \text{ В}$	K_{CMR}	55	–	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Параметры питания				
Ток потребления по шине положительного аналогового источника питания, мА, $U_{CC1} = 5,5 \text{ В}; U_{CC2} = 0; U_{CC3} = 5,5 \text{ В}$	I_{CC1}	–	20,0	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Ток потребления по шине отрицательного аналогового источника питания, мА, $U_{CC1} = 5,5 \text{ В}; U_{CC2} = 0; U_{CC3} = 5,5 \text{ В}$	I_{CC2}	–	20,0	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Ток потребления по шине цифрового источника питания, мА, $U_{CC1} = 5,5 \text{ В}; U_{CC2} = 0; U_{CC3} = 5,5 \text{ В}$	I_{CC3}	–	10,0	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3



Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Динамические параметры				
Время задержки распространения сигнала при включении (при выключении), нс, $U_{CC1} = 5 \text{ В}; U_{CC2} = 0; U_{CC3} = 5 \text{ В}$	$t_{PHL} (t_{PLH})$	–	10 (10)	25 ± 10
		–	15 (15)	$-60 \pm 3;$ 125 ± 3
Дифференциальная задержка распространения сигнала, нс, $U_{CC1} = 5 \text{ В}; U_{CC2} = 0; U_{CC3} = 5 \text{ В}$	Δt_p	–	2,5	25 ± 10
		–	4,0	$-60 \pm 3;$ 125 ± 3

• Таблица истинности

Обозначение входа/выхода микросхемы (номер вывода микросхемы)											
Канал А			Канал В			Канал С			Канал D		
InA+ (2)	InA– (1)	OutA (4)	InB+ (7)	InB– (8)	OutB (5)	InC+ (10)	InC– (9)	OutC (12)	InD+ (15)	InD– (16)	OutD (13)
1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0

• Предельно допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма параметра				Примечание
		Предельно допустимый режим		Предельный режим		
		не менее	не более	не менее	не более	
Напряжение первого источника питания аналоговой части при одном источнике питания, В	U_{CC1}	4,5	5,5	–	14,0	1, 4
Напряжение первого источника питания аналоговой части при двух источниках питания, В	U_{CC1}	4,5	5,5	–	7,0	2, 4
Напряжение второго источника питания при двух источниках питания, В	U_{CC2}	–5,5	0	–7,0	0,3	2, 4
Напряжение источника питания цифровой части, В	U_{CC3}	4,5	5,5	–	7,0	4
Синфазные входные напряжения при одном источнике питания, В	U_{IC}	–0,2	2,0	–0,3	U_{CC1}	1, 4
Синфазные входные напряжения при двух источниках питания, В		U_{CC2}		U_{CC2}		2, 4
Емкость нагрузки, пФ	C_L	–	30	–	50	4
Максимальная рассеиваемая мощность, мВт	P_{tot}	–	300	–	400	3, 4

Примечания

1 При использовании в однополярном режиме (при $U_{CC2} = 0$).

2 При использовании в двухполярном режиме.

3 Предельное значение температуры кристалла $t_{кр} \leq 150 \text{ }^\circ\text{C}$.4 Значения предельно допустимого и предельного режимов указаны для диапазона рабочих температур от минус 60 до плюс 125 $^\circ\text{C}$.

- Внешние воздействующие факторы

Синусоидальная вибрация:

диапазон частот, Гц	от 1 до 5 000
амплитуда ускорения, m/c^2 (g)	400 (40)

Акустический шум:

диапазон частот, Гц	от 50 до 10 000
уровень звукового давления (относительно $2 \cdot 10^{-5}$ Па), дБ	170

Механический удар одиночного действия в любом направлении:

амплитуда пикового ударного ускорения, m/c^2 (g)	15 000 (1 500)
длительность действия ударного ускорения, мс	от 0,1 до 2,0

Механический удар многократного действия в любом направлении:

амплитуда пикового ударного ускорения, m/c^2 (g)	1 500 (150)
длительность действия ударного ускорения, мс	от 1 до 5

Линейное ускорение в любом направлении:

амплитуда линейного ускорения, m/c^2 (g)	5 000 (500)
--	-------------

Атмосферное пониженное рабочее давление, Па (мм рт.ст) $1,3 \cdot 10^{-4}$ (10^{-6})

Атмосферное повышенное рабочее давление, кПа (мм рт.ст) 294 (2 205)

Повышенная температура среды:

рабочая, °С	125
предельная, °С	150

Пониженная температура среды:

рабочая, °С	минус 60
предельная, °С	минус 60

Смена температур:

от пониженной предельной температуры среды, °С	минус 60
до повышенной предельной температуры среды, °С	150

Повышенная относительная влажность при 35 °С, % 98

Микросхемы устойчивы к атмосферным конденсированным осадкам (роса, иней), соляному (морскому) туману, длительному воздействию влаги при условии многослойного лакового покрытия в составе аппаратуры.

- Микросхемы устойчивы к воздействию специальных факторов с характеристиками:

7.И₁ – 3У_с, 7.И₆ – 3У_с, 7.И₇ – 3У_с;

7.С₁ – 5У_с, 7.С₄ – 5У_с;

7.К₁ – 2К, 7.К₄ – 2К.

Допускается в процессе и непосредственно после воздействия специальных факторов с характеристикой 7.И₆ временная потеря работоспособности микросхем. По истечении 2 мс работоспособность восстанавливается.

Уровень бессбойной работы 7.И₈ по характеристике 7.И₆ должен быть не менее $0,0002 \times 1У_с$.

Конструктивно-технологический запас по спецстойкости:

- по фактору 7.С₄ – $64 \times 5У_с$;

- по фактору 7.И₁ – $5,8 \times 3У_с$.

- Надежность

Наработка до отказа Т_н в режимах и условиях эксплуатации, допускаемых ТУ, при температуре окружающей среды (температуре эксплуатации) не более (65 + 5) °С, – 100 000 ч.

Наработка до отказа Т_н в облегченном режиме – 120 000 ч.

Облегченный режим:

- $U_{CC1} = U_{CC3} = (4,5 \pm 0,25)$ В; $U_{CC2} = 0$; $t_{amb} = (85 \pm 3)$ °С;

- $U_{CC1} = U_{CC3} = (4,5 \pm 0,25)$ В; $U_{CC2} = -(4,5 \pm 0,25)$ В; $t_{amb} = (85 \pm 3)$ °С.



Требования к показателям безотказности действуют в пределах срока службы $T_{сл}$, равного значению гамма-процентного срока сохраняемости.

Гамма-процентный срок сохраняемости T_{γ} , исчисляемый с даты изготовления, указанной на микросхеме, при $\gamma = 99\%$:

- 25 лет – при хранении микросхем в упаковке изготовителя в отапливаемом хранилище или в хранилище с регулируемой влажностью и температурой; при хранении во всех местах хранения микросхем, смонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП;

- 16,5 лет – при хранении в неотапливаемом хранилище микросхем в упаковке изготовителя, а также микросхем, смонтированных в аппаратуру (в составе незащищенного объекта) или находящихся в комплекте ЗИП;

- 12,5 лет – при хранении микросхем в упаковке изготовителя под навесом; при хранении под навесом или на открытой площадке микросхем, смонтированных в аппаратуру (в составе незащищенного объекта) или находящихся в комплекте ЗИП.

Гарантийный срок – 25 лет с даты приемки, а в случае перепроверки микросхемы – с даты перепроверки.

Гарантийная наработка – 100 000 часов в режимах и условиях, допускаемых ТУ, в пределах гарантийного срока.

- Указания по применению и эксплуатации

Порядок подачи и снятия на микросхемы напряжений питания не регламентируется. Входные сигналы на микросхему подаются после подачи напряжения питания.

Допускается подача входных сигналов ранее подачи напряжения питания на микросхему; при этом входной ток не должен превышать величину 10 мА.

При эксплуатации микросхем от одного источника питания аналоговой части ($U_{CC1} = 5\text{ В}$, $U_{CC2} = 0$) диапазон допустимых значений входных дифференциальных напряжений $U_{ID} \leq |\pm 5|\text{ В}$.

При эксплуатации микросхем от двух источников питания аналоговой части ($U_{CC1} = 5\text{ В}$, U_{CC2} от минус 5,5 до 0 В) диапазон синфазных входных напряжений приведен в таблице предельно допустимых и предельных режимов эксплуатации. Диапазон допустимых значений входных дифференциальных напряжений $U_{ID} \leq |\pm 8|\text{ В}$.

Допускается эксплуатация микросхем от одного источника питания аналоговой части при $U_{CC1} = 3\text{ В}$, $U_{CC2} = 0$. Диапазон синфазных входных напряжений U_{IC} от 0 до 1 В. Диапазон допустимых значений входных дифференциальных напряжений $U_{ID} \leq |\pm 3|\text{ В}$.

Допускается эксплуатация микросхемы в следующих режимах:

- U_{CC3} от 3 до 5 В; U_{CC1} от 3 до 10 В; $U_{CC2} = 0$;

- U_{CC3} от 3 до 5 В; U_{CC1} от 3 до 5 В; U_{CC2} от минус 5 до 0 В.

При этом необходимо выполнять требование: $U_{CC3} - U_{CC1} < 600\text{ мВ}$.

Для достижения максимального быстродействия необходимо минимизировать импеданс по шинам питания, включая общую шину. Для этого блокировочные конденсаторы необходимо располагать в непосредственной близости от соответствующих выводов микросхемы.

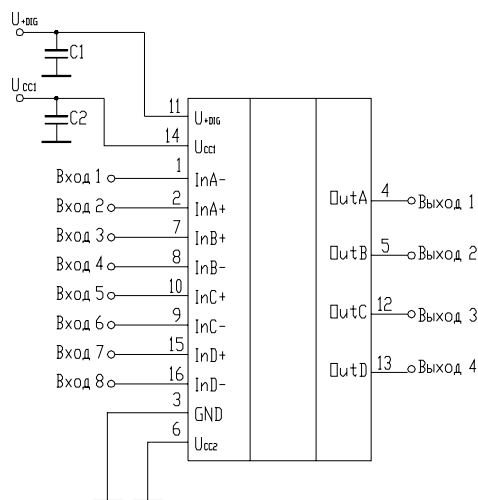
Для снижения влияния входной емкости компаратора необходимо уменьшать импеданс источников сигнала.

Для исключения ложных переключений выходного сигнала в условиях повышенного электрического шума на входе компаратора, а также при медленно меняющемся (менее 1 В/мкс) входном сигнале может быть введен гистерезис. Для этого вводится положительная обратная связь с выхода на инвертирующий вход.



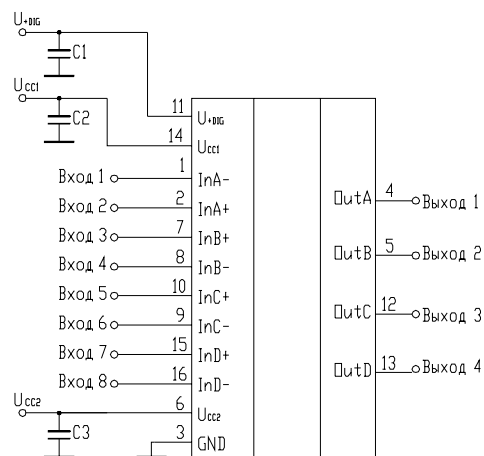
• Типовые схемы включения

Схема включения микросхемы при однополярном питании



$$C1 = C2 = 0,1 \text{ мкФ}$$

Схема включения микросхемы при двухполярном питании



$$C1 = C2 = C3 = 0,1 \text{ мкФ}$$

• Функциональное назначение выводов

Номер вывода	Функциональное назначение	Обозначение	Номер вывода	Функциональное назначение	Обозначение
1	Инвертирующий вход канала А	InA-	9	Инвертирующий вход канала С	InC-
2	Неинвертирующий вход канала А	InA+	10	Неинвертирующий вход канала С	InC+
3	Общий	GND	11	Напряжение питания положительной полярности цифровой части	+U _{DIG}
4	Выход А	OutA	12	Выход С	OutC
5	Выход В	OutB	13	Выход D	OutD
6	Напряжение питания отрицательной полярности аналоговой части	U _{CC2}	14	Напряжение питания положительной полярности аналоговой части	U _{CC1}
7	Неинвертирующий вход канала В	InB+	15	Неинвертирующий вход канала D	InD+
8	Инвертирующий вход канала В	InB-	16	Инвертирующий вход канала D	InD-

• Значения параметров микросхем при нормальных климатических условиях:

- температурный дрейф напряжения смещения нуля $\Delta U_{IO} / \Delta T$ не более 25 мкВ/град;
- коэффициент усиления напряжения большого сигнала $A_{UO} = 5000$;
- входная емкость $C_I = 6$ пФ;
- время нарастания $t_r = 5$ нс;
- время спада $t_f = 2,5$ нс.



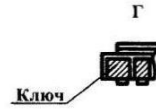
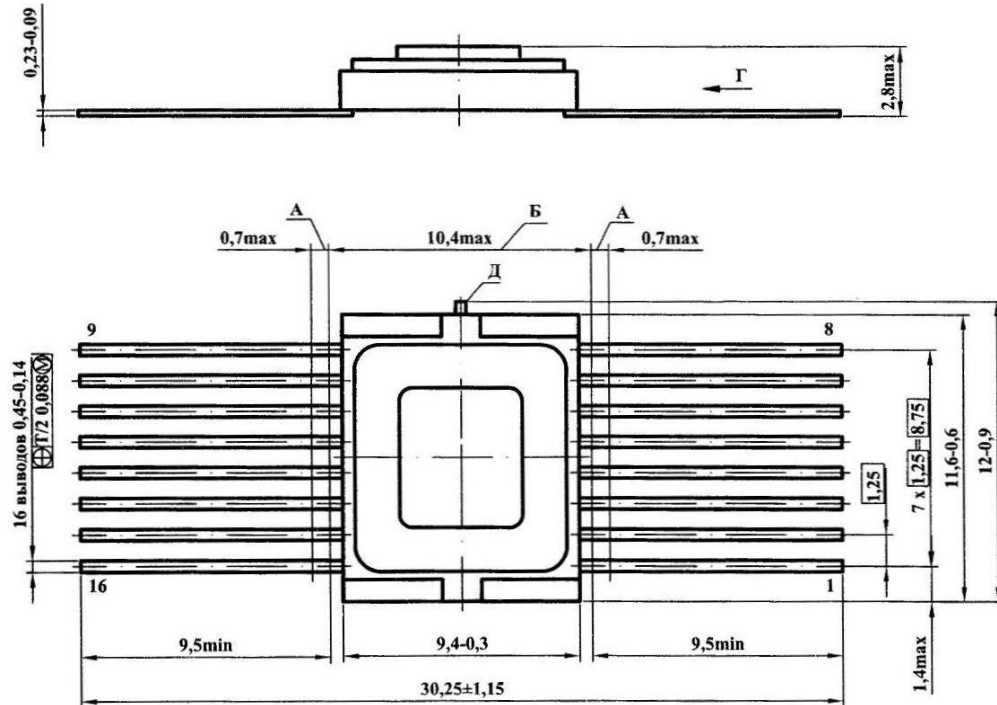
• Электрические параметры микросхемы при двухполярном питании ($U_{CC1} = 5\text{ В}$, $U_{CC2} = -5\text{ В}$) и при однополярном питании ($U_{CC1} = 3\text{ В}$) в диапазоне рабочей температуры среды от минус 60 до плюс 125 °С

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
1	2	3	4
Напряжение смещения нуля, мВ: - $U_{CC1} = 5\text{ В}$; $U_{CC2} = -5,0\text{ В}$ - $U_{CC1} = 3\text{ В}$; $U_{CC2} = 0$	U_{IO}	–	10 10
Выходное напряжение низкого уровня, В: - $U_{CC1} = 5\text{ В}$; $U_{CC2} = -5,0\text{ В}$; $I_{OL} = 3,2\text{ мА}$ - $U_{CC1} = 3\text{ В}$; $U_{CC2} = 0$; $I_{OL} = 3,2\text{ мА}$	U_{OL}	–	0,4 0,4
Выходное напряжение высокого уровня, В: - $U_{CC1} = 5\text{ В}$; $U_{CC2} = -5,0\text{ В}$; $I_{OH} = 3,2\text{ мА}$ - $U_{CC1} = 3\text{ В}$; $U_{CC2} = 0$; $I_{OH} = 3,2\text{ мА}$	U_{OH}	2,4 1,2	– –
Входной ток, мкА: - $U_{CC1} = 5\text{ В}$; $U_{CC2} = -5,0\text{ В}$ - $U_{CC1} = 3\text{ В}$; $U_{CC2} = 0$	I_I	–11 –11	– –
Разность входных токов, мкА: - $U_{CC1} = 5\text{ В}$; $U_{CC2} = -5,0\text{ В}$ - $U_{CC1} = 3\text{ В}$; $U_{CC2} = 0$	I_{IO}	–	±5 ±5
Разность входных токов, мкА: - $U_{CC1} = 5\text{ В}$; $U_{CC2} = -5,0\text{ В}$ - $U_{CC1} = 3\text{ В}$; $U_{CC2} = 0$	I_{IO}	–	±5 ±5
Ток потребления по шине положительного аналогового источника питания, мА: - $U_{CC1} = 5,5\text{ В}$; $U_{CC2} = -5,5\text{ В}$ - $U_{CC1} = 3\text{ В}$; $U_{CC2} = 0$	I_{CC1}	–	20 20
Ток потребления по шине отрицательного аналогового источника питания, мА: - $U_{CC1} = 5,5\text{ В}$; $U_{CC2} = -5,5\text{ В}$ - $U_{CC1} = 3\text{ В}$; $U_{CC2} = 0$	I_{CC2}	–	20 –
Ток потребления по шине цифрового источника питания, мА: - $U_{CC1} = 5,5\text{ В}$; $U_{CC2} = -5,5\text{ В}$ - $U_{CC1} = 3\text{ В}$; $U_{CC2} = 0$	I_{CC3}	–	10 10
Время задержки распространения сигнала при включении (при выключении), нс: - $U_{CC1} = 5\text{ В}$; $U_{CC2} = -5,0\text{ В}$ - $U_{CC1} = 3\text{ В}$; $U_{CC2} = 0$	t_{PHL} (t_{PLH})	–	15 (15) 15 (15)
Дифференциальная задержка распространения сигнала, нс: - $U_{CC1} = 5\text{ В}$; $U_{CC2} = -5,0\text{ В}$ - $U_{CC1} = 3\text{ В}$; $U_{CC2} = 0$	t_{PHL} (t_{PLH})	–	4 4
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ	K_{CMR}	55	–



• Габаритный чертеж корпуса микросхемы

Микросхема интегральная в корпусе
4112.16-3, 4112.16-3Н, 4112.16-3.01, 4112.16-3.03
Габаритный чертеж У80.073.153ГЧ



1. А - длина вывода, в пределах которой установлено смещение плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.
2. Б - ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и часть выводов, непригодную для монтажа.
3. Нумерация выводов показана условно.
4. Форма ключа не регламентируется.
5. Потребителям ИС, при необходимости, разрешается отрывать технологический вывод Д, выступающий за габариты корпуса.