

Быстродействующий компаратор напряжения с парафазными выходами

- 1481CA1P – микросхема быстродействующего компаратора напряжения 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 микросхемы 1481CA1P – АЕЯР.431350.431-01ТУ.
- Конструктивное исполнение – металлокерамический корпус 2101.8-7.
- Питание микросхемы осуществляется от одного либо двух источников питания:
 - напряжения питания от одного источника: $U_{CC1} = 5 \text{ В} \pm 10 \%$;
 - напряжения питания от двух источников: $U_{CC1} = 5 \text{ В} \pm 10 \%$, U_{CC2} от минус 5,5 до 0 В.
- 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 высокого уровня, В, $U_{CC1} = 4,5 \text{ В}; U_{CC2} = 0 \text{ В}$	U_{OH}	2,4	–	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Выходное напряжение низкого уровня, В, $U_{CC1} = 5 \text{ В}; U_{CC2} = 0 \text{ В}$	U_{OL}	–	0,4	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Параметры аналогового входа				
Напряжение смещения нуля, мВ, $U_{CC1} = 5 \text{ В}; U_{CC2} = 0 \text{ В}$	U_{IO}	–	10	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Входной ток, мкА, $U_{CC1} = 5 \text{ В}; U_{CC2} = 0 \text{ В}$	I_I	–8,0	–	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Разность входных токов, мкА, $U_{CC1} = 5 \text{ В}; U_{CC2} = 0 \text{ В}$	I_{IO}	–	$ \pm 6 $	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ, $U_{CC1} = 5 \text{ В}; U_{CC2} = 0 \text{ В}$	K_{CMR}	65	–	25 ± 10
		55	–	$-60 \pm 3;$ 125 ± 3
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ, $U_{CC1} = 5,5 \text{ В}; U_{CC2} = 0 \text{ В}$ и $U_{CC1} = 4,5 \text{ В}; U_{CC2} = 0 \text{ В}$	K_{SVR}	50	–	25 ± 10
		45	–	$-60 \pm 3;$ 125 ± 3
Параметры стробирующего входа				
Пороговое напряжение высокого уровня, В, $U_{CC1} = 5 \text{ В}; U_{CC2} = 0 \text{ В}$	U_{IH}	2,1	–	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Пороговое напряжение низкого уровня, В, $U_{CC1} = 5 \text{ В}; U_{CC2} = 0 \text{ В}$	U_{IL}	–	0,8	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3



Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Входной ток высокого уровня, мкА, $U_{CC1} = 5 \text{ В}; U_{CC2} = 0 \text{ В}$	I_{IH}	-2,0	-	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Входной ток низкого уровня, мкА, $U_{CC1} = 5 \text{ В}; U_{CC2} = 0 \text{ В}$	I_{IL}	-6,0	-	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Параметры питания				
Ток потребления по положительному источнику питания, мА, $U_{CC1} = 5,5 \text{ В}; U_{CC2} = 0 \text{ В}$	I_{CC1}	-	12,0	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Ток потребления по отрицательному источнику питания, мА, $U_{CC1} = 5,5 \text{ В}; U_{CC2} = 0 \text{ В}$	I_{CC2}	-	10,0	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Ток потребления по общей шине, мА, $U_{CC1} = 5,5 \text{ В}; U_{CC2} = 0 \text{ В}$	$I_{CC \text{ GND}}$	-	8,5	$-60 \pm 3;$ $25 \pm 10;$ 125 ± 3
Динамические параметры				
Время задержки распространения сигнала при включении (при выключении), нс, $U_{CC1} = 5 \text{ В}; U_{CC2} = 0 \text{ В}$	$t_{PHL} (t_{PLH})$	-	10	25 ± 10
		-	15	$-60 \pm 3;$ 125 ± 3
Дифференциальная задержка распространения сигнала, нс, $U_{CC1} = 5 \text{ В}; U_{CC2} = 0 \text{ В}$	Δt_P	-	2,5	25 ± 10
		-	4,0	$-60 \pm 3;$ 125 ± 3
<p>Примечание – Время задержки распространения сигнала при включении (выключении) $t_{PHL} (t_{PLH})$ и дифференциальная задержка распространения сигнала Δt_P измеряются на прямом и инверсном выходах.</p>				

• Таблица истинности

Обозначение входа/выхода микросхемы (номер вывода микросхемы)				
In+ (2)	In- (3)	Latch (5)	Out (7)	$\overline{\text{Out}}$ (8)
1	0	0	1	0
0	1	0	0	1
1	0	1	x	x
0	1	1	x	x
<p>Примечание – Знак «x» – состояние, соответствующее состоянию на выходе «Out» в момент подачи на вход «Latch» логической единицы</p>				



• Пределно допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма параметра				При- меча- ние
		Пределно допустимый режим		Пределный режим		
		не менее	не более	не менее	не более	
1	2	3	4	5	6	8
Напряжение первого источника питания при одном источнике питания, В	U_{CC1}	4,5	5,5	–	14,0	1, 4
Напряжение первого источника питания 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
Синфазные входные напряжения при одном источнике питания, В	U_{IC}	–0,2	3,0	–0,3	U_{CC1}	5
			2,75			1, 4
Синфазные входные напряжения при двух источниках питания, В	U_{CC2}	U_{CC2}	3,0	U_{CC2}	U_{CC1}	5
			2,75			2, 4
Емкость нагрузки, пФ	C_L	–	30	–	50	4
Максимальная рассеиваемая мощность, мВт	P_{tot}	–	200	–	300	3, 4

Примечания

- 1 При использовании в однополярном режиме при $U_{CC2} = 0$.
- 2 При использовании в двухполярном режиме.
- 3 Пределное значение температуры кристалла $t_{KP} \leq 150$ °С.
- 4 Значения предельнодопустимого и предельного режимов указаны для диапазона рабочих температур от минус 60 до плюс 125 °С.
- 5 При температуре окружающей среды $t_{amb} = (25 \pm 10)$ °С.

• 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 от начала воздействия 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} = (4,5 ± 0,25) В; U_{CC2} = 0; t_{amb} = (85 ± 3) °С;

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

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

Гамма-процентный срок сохраняемости Т_{сγ}, исчисляемый с даты изготовления, указанной на микросхеме, при γ = 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 $U_{CC1} = 5\text{ В}$, $U_{CC2} = 0$ диапазон допустимых значений входных дифференциальных напряжений $U_{ID} \leq |\pm 5|\text{ В}$.

При эксплуатации микросхем от двух источников питания $U_{CC1} = 5\text{ В}$, U_{CC2} от минус 5,5 до 0 В диапазон синфазных входных напряжений приведен в таблице 2. Диапазон допустимых значений входных дифференциальных напряжений $U_{ID} \leq |\pm 8|\text{ В}$.

Допускается эксплуатация микросхем от одного источника питания 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 $U_{ID} \leq |\pm 3|\text{ В}$.

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 одного из выходов на соответствующий вход (например, с инверсного выхода на инвертирующий вход).

- Типовые схемы включения

Схема включения микросхемы при однополярном питании

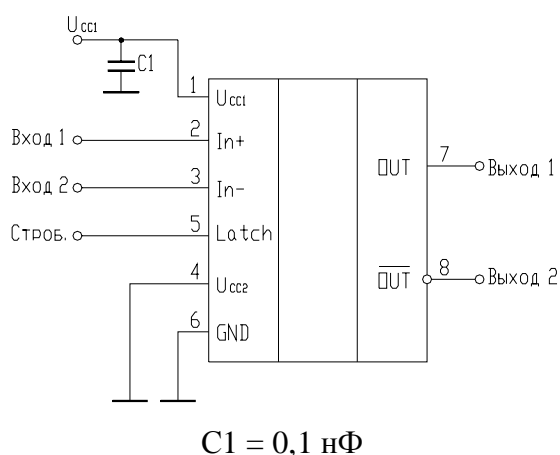
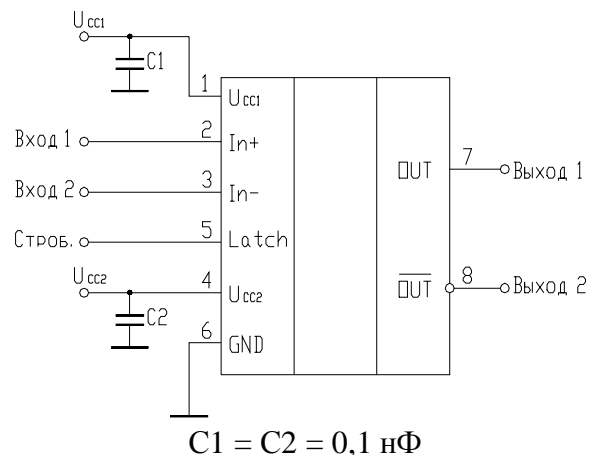


Схема включения микросхемы при двухполярном питании



- Функциональное назначение выводов

Номер вывода	Функциональное назначение	Обозначение
1	Напряжение питания положительной полярности	U_{CC1}
2	Неинвертирующий вход	In+
3	Инвертирующий вход	In-
4	Напряжение питания отрицательной полярности	U_{CC2}
5	Вход стробирования	Latch
6	Общий	GND
7	Выход прямой	Out
8	Выход инверсный	$\overline{\text{Out}}$

- 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;
- минимальная длительность по входу стробирования $t_{PW(E)} = 7$ нс;
- время установления $t_{SU} = 2,5$ нс;
- время хранения $t_{SG} = 3$ нс;
- время нарастания $t_r = 5$ нс;
- время спада $t_f = 2,5$ нс.

- Электрические параметры микросхемы при напряжении питания $U_{CC1} = 5$ В, $U_{CC2} = -5$ В и при напряжении питания $U_{CC1} = 3$ В; $U_{CC2} = 0$ 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
Параметры цифрового выхода			
Выходное напряжение высокого уровня, В: - $U_{CC1} = 5$ В; $U_{CC2} = -5$ В, $I_{OH} = 3,2$ мА - $U_{CC1} = 3$ В; $U_{CC2} = 0$, $I_{OH} = 3,2$ мА	U_{OH}	2,4 1,2	– –
Выходное напряжение низкого уровня, В, $I_{OL} = 3,2$ мА	U_{OL}	–	0,4
Параметры аналогового входа			
Напряжение смещения нуля, мВ	U_{IO}	–	10
Входной ток, мкА	I_I	-8,0	–
Разность входных токов, мкА	I_{IO}	–	$ \pm 6 $
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ	K_{CMR}	55	–
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ	K_{SVR}	45	–
Параметры стробирующего входа			
Пороговое напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	2,1	–
Пороговое напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	–	0,8

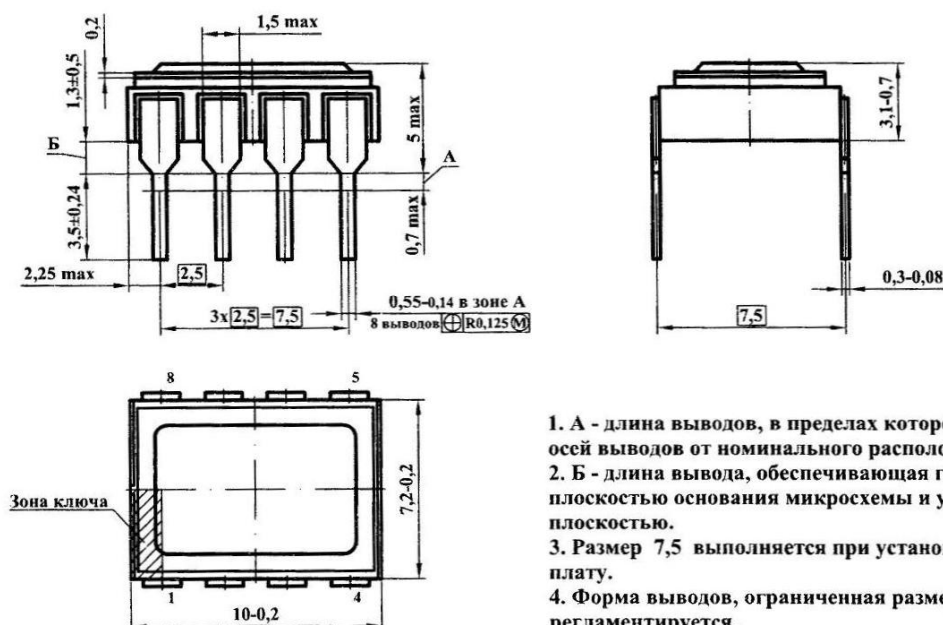


Продолжение таблицы

1	2	3	4
Входной ток высокого уровня, мкА	I_{IH}	-2,0	-
Входной ток низкого уровня, мкА	I_{IL}	-6,0	-
Параметры питания			
Ток потребления по положительному источнику питания, мА: - $U_{CC1} = 5,5 \text{ В}; U_{CC2} = -5,5 \text{ В}$ - $U_{CC1} = 3 \text{ В}; U_{CC2} = 0$	I_{CC1}	-	12,0 12,0
Ток потребления по отрицательному источнику питания, мА: - $U_{CC1} = 5,5 \text{ В}; U_{CC2} = -5,5 \text{ В}$ - $U_{CC1} = 3 \text{ В}; U_{CC2} = 0$	I_{CC2}	-	10,0 -
Ток потребления по общей шине, мА: - $U_{CC1} = 5,5 \text{ В}; U_{CC2} = -5,5 \text{ В}$ - $U_{CC1} = 3 \text{ В}; U_{CC2} = 0$	$I_{CC \text{ GND}}$	-	8,5 8,5
Динамические параметры			
Время задержки распространения сигнала при включении (при выключении), нс	$t_{PHL} (t_{PLH})$	-	15
Дифференциальная задержка распространения сигнала, нс	Δt_p	-	4,0
<p>Примечание – Время задержки распространения сигнала при включении (выключении) $t_{PHL} (t_{PLH})$ и дифференциальная задержка распространения сигнала Δt_p измеряются на прямом и инверсном выходах.</p>			

- Габаритный чертеж корпуса микросхемы

Микросхема интегральная в корпусах
2101.8-7, 2101.8-7Н, 2101.8-7НБ
Габаритный чертеж У80.073.449ГЧ



1. А - длина выводов, в пределах которой установлено смещение осей выводов от номинального расположения.
2. Б - длина вывода, обеспечивающая гарантийный зазор между плоскостью основания микросхемы и установочной плоскостью.
3. Размер 7,5 выполняется при установке ИС на печатную плату.
4. Форма выводов, ограниченная размером 1,5 max мм, не регламентируется.
5. Нумерация выводов показана условно.
6. Допускаются наплывы припоя, увеличивающие толщину вывода до 0,34 мм.
7. Допускается поставка изделий с длиной выводов 3,4±0,5 мм.

