

## Двухканальный компаратор напряжения быстродействующий

- 1481СА6Р – микросхема двухканального быстродействующего компаратора напряжения, предназначенная для применения в трактах обработки аналоговых сигналов наносекундного диапазона и в устройствах временной привязки.
- Базовые ТУ на микросхемы серии 1481 – АЕЯР.431350.431ТУ.  
ТУ исполнения на микросхему 1481СА6Р – АЕЯР.431350.431-05ТУ.
- Конструктивное исполнение – металлокерамический корпус 2101.8-7.
- Напряжение питания:  $U_{CC}$  от 2,7 до 5,5 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	
Напряжение смещения нуля, мВ, $U_{CC} = 5 В$	$U_{Ю}$	–	$ \pm 4,5 $	$-60 \pm 3$ ; $25 \pm 10$ ; $85 \pm 3$
Входной ток, мкА, $U_{CC} = 5 В$	$I_I$	–	$ \pm 15 $	$-60 \pm 3$ ; $25 \pm 10$ ; $85 \pm 3$
Входной ток высокого уровня, мкА, $U_{CC} = 5 В$ ; $U_{IH} = 5 В$	$I_{IH}$	–	5,0	$-60 \pm 3$ ; $25 \pm 10$ ; $85 \pm 3$
Входной ток низкого уровня, мкА, $U_{CC} = 5 В$ ; $U_{IL} = 0 В$	$I_{IL}$	–	$ -15 $	$-60 \pm 3$ ; $25 \pm 10$ ; $85 \pm 3$
Выходное напряжение низкого уровня, В, $U_{CC} = 5 В$ ; $I_{OL} = 4 мА$	$U_{OL}$	–	0,5	$-60 \pm 3$ ; $25 \pm 10$ ; $85 \pm 3$
Выходное напряжение высокого уровня, В, $U_{CC} = 5 В$ ; $I_{OH} = 3,2 мА$	$U_{OH}$	4,5	–	$-60 \pm 3$ ; $25 \pm 10$ ; $85 \pm 3$
Ток потребления, мА, $U_{CC} = 5,5 В$	$I_{CC}$	–	11,0	$-60 \pm 3$ ; $25 \pm 10$ ; $85 \pm 3$
Время задержки распространения при включении (при выключении), нс, $U_{CC} = 5 В$	$t_{PHL} (t_{PLH})$	–	8,5 (8,5)	$-60 \pm 3$ ; $25 \pm 10$ ; $85 \pm 3$
<p>Примечание – Время задержки распространения при включении (при выключении) <math>t_{PHL} (t_{PLH})</math> измеряются по уровням 0,5 <math>U_I</math> и 0,5 <math>U_O</math>.</p>				



## • Таблица истинности

Обозначение входа/выхода микросхемы (номер вывода микросхемы)					
Канал А			Канал В		
InA+ (1)	InA– (2)	OutA (7)	InB+ (3)	InB– (4)	OutB (6)
1	0	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0

## • Предельно допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра			
		Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение источника питания, В	$U_{CC}$	2,7	5,5	–0,3	6,5
Синфазное входное напряжение, В	$U_{IC}$	–0,1	$U_{CC} + 0,1$	–0,3	$U_{CC} + 0,3$
Дифференциальное входное напряжение, В	$\Delta U_I$	–	2,1	–	2,5
Входное напряжение низкого уровня на входе стробирования, В	$U_{IL EN}$	–	$\frac{U_{CC}}{2} - 0,4$	–0,3	–
Входное напряжение высокого уровня на входе стробирования, В	$U_{IH EN}$	$\frac{U_{CC}}{2} + 0,4$	–	–	$U_{CC} + 0,3$
Емкость нагрузки *, пФ	$C_L$	–	15	–	–

\* Для предельного режима эксплуатации допускается режим короткого замыкания в течение 1 с.

## • Внешние воздействующие факторы

Синусоидальная вибрация:

диапазон частот, Гц . . . . . от 1 до 5 000

амплитуда ускорения, м/с<sup>2</sup> (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, м/с<sup>2</sup> (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, м/с<sup>2</sup> (g) . . . . . 1 500 (150)

длительность действия ударного ускорения, мс . . . . . от 1 до 5

Линейное ускорение в любом направлении:

амплитуда линейного ускорения, м/с<sup>2</sup> (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. . . . . 85

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.И<sub>1</sub> – 1У<sub>с</sub>, 7.И<sub>6</sub> – 1У<sub>с</sub>, 7.И<sub>7</sub> – 1У<sub>с</sub>;

7.С<sub>1</sub> – 5У<sub>с</sub>, 7.С<sub>4</sub> – 5У<sub>с</sub>;

7.К<sub>1</sub> – 1К, 7.К<sub>4</sub> – 1К.

Допускается в процессе и непосредственно после воздействия специальных факторов с характеристикой 7.И<sub>6</sub> временная потеря работоспособности микросхем. По истечении 2 мс работоспособность восстанавливается.

Уровень бессбойной работы 7.И<sub>8</sub> по характеристике 7.И<sub>6</sub> должен быть не менее  $0,002 \times 1У_{с}$ .

- Надежность

Наработка до отказа  $T_n$  в режимах и условиях эксплуатации, допускаемых ТУ, при температуре окружающей среды (температуре эксплуатации) не более  $(65 + 5) ^\circ\text{C}$ , – 100 000 ч.

Наработка до отказа  $T_n$  в облегченном режиме – 120 000 ч.

Облегченный режим:  $U_{CC} = 3 В \pm 5 \%$ .

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

Гамма-процентный срок сохраняемости  $T_{с\gamma}$ , 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

Входные сигналы на микросхему подаются после подачи напряжения питания.

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

Для обеспечения максимального быстродействия компаратора необходимо:

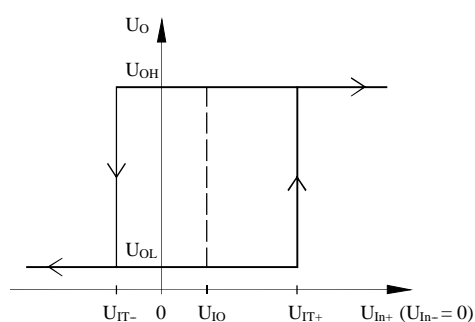
- использовать широкую общую шину GND на печатной плате с целью минимизации импеданса данной цепи и снижения амплитуды помех;
- использовать керамический конденсатор емкостью порядка 0,1 мкФ в цепи питания, располагая его между выводами  $U_{CC}$  и GND в непосредственной близости от них;
- минимизировать длину печатных проводников во входных и выходных цепях компаратора;
- располагать входные проводники как можно дальше от выходных с целью уменьшения паразитных связей (включая обратные связи между входами и выходами);
- осуществлять монтаж микросхемы на печатную плату без использования контактных устройств;
- уменьшать импеданс источника входного сигнала (из-за влияния входной емкости компаратора сопротивление источника сигнала около 1 кОм может внести дополнительную задержку до 10 нс в зависимости от параметров сравниваемых сигналов).

Микросхемы имеют встроенный симметричный гистерезис. Переключательная характеристика компараторов с гистерезисом показана на рисунке.

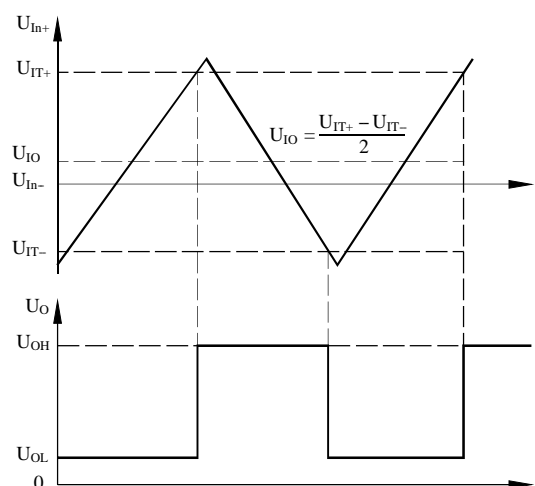
Наличие гистерезиса исключает линейный участок на переключательной характеристике. Это приводит к уменьшению ложных срабатываний в условиях действия шумов и помех, однако появляется зона нечувствительности, которая равна напряжению гистерезиса  $U_H$ .

Особенность работы компаратора с гистерезисом иллюстрирует рисунок, на котором показаны напряжения срабатывания и отпускания микросхемы, а также напряжение смещения нуля.

Переключательная характеристика компаратора со встроенным гистерезисом



Временные диаграммы работы компаратора

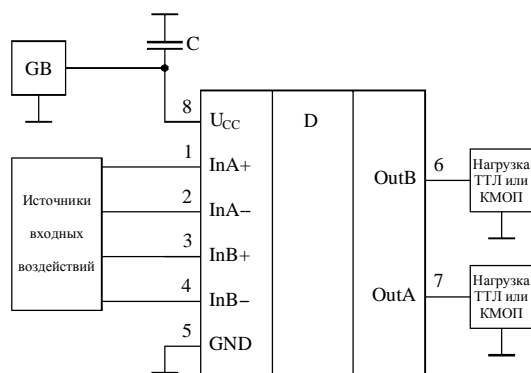


При работе с медленно изменяющимися входными сигналами необходимо уменьшать паразитные связи между входными и выходными цепями. Для исключения генерации может быть использован керамический конденсатор небольшой емкости (в пределах 1 000 пФ), подключенный между инвертирующим и неинвертирующим входом микросхемы в непосредственной близости от выводов микросхемы.



Функция отключения питания обеспечивает снижение потребляемой мощности более чем на порядок и переводит выходы компараторов в высокоимпедансное состояние. Таким образом, помимо экономии энергии данная функция позволяет объединять выходы компараторов на общей цифровой линии (магистрале). В этом случае информация в линию передается от любого активного (одного) компаратора, тогда как остальные компараторы, подключенные в этой же линии, должны находиться в режиме «Shutdown»; при этом на вход SHDN подается напряжение высокого уровня  $U_{IH}$ . Одновременная работа на общую линию двух и более компараторов в активном состоянии недопустима.

- Типовая схема включения и функциональное назначение выводов



GB – источник питания  $U_{CC}$ ;  
 $C = 0,1$  мкФ.

Номер вывода	Функциональное назначение	Обозначение
1	Неинвертирующий вход канала А	InA+
2	Инвертирующий вход канала А	InA–
3	Неинвертирующий вход канала В	InB+
4	Инвертирующий вход канала В	InB–
5	Общий вывод	GND
6	Выход канала В	OutB
7	Выход канала А	OutA
8	Напряжение питания	$U_{CC}$

- Типовые значения параметров микросхем при нормальных климатических условиях:
  - коэффициент подавления нестабильности источника питания  $K_{SVR}$  – не менее 90 дБ;
  - коэффициент ослабления синфазных входных напряжений  $K_{CMR}$  – не менее 100 дБ;
  - входная емкость  $C_I = 4$  пФ;
  - время предустановки входного сигнала  $t_S$  не более 7 нс;
  - время удержания входного сигнала  $t_H = 7$  нс;
  - время нарастания (спада)  $t_R$  ( $t_F$ ) не более 2,5 нс;
  - разность задержек распространения  $\Delta t_P = 0,5$  нс;
  - напряжение гистерезиса  $U_H = U_{IT+} + U_{IT-} = 4$  мВ;
  - ток утечки на выходе в режиме Shutdown – не более 20 мкА.

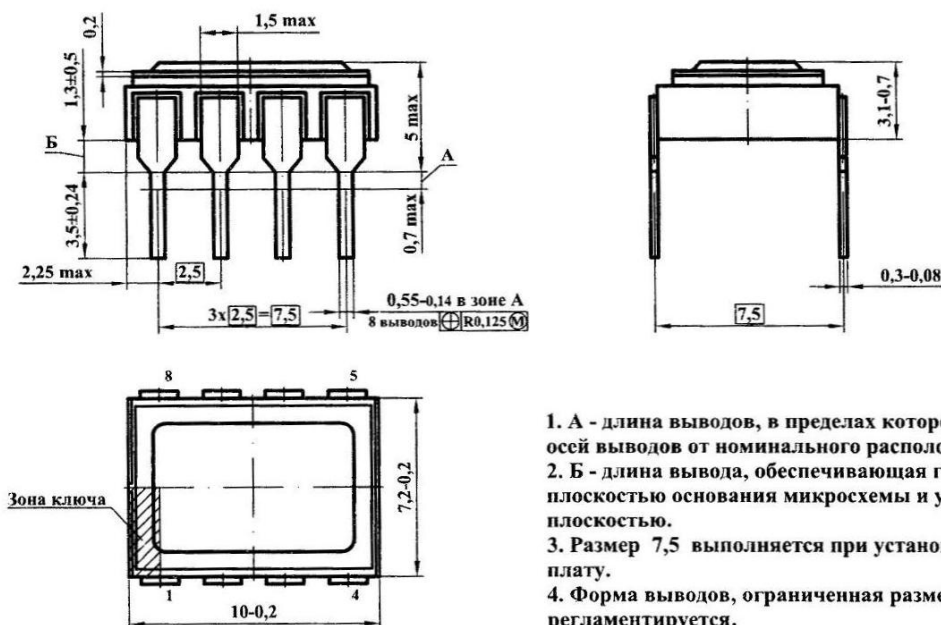
- Электрические параметры микросхем в диапазоне напряжения питания  $U_{CC}$  от 2,7 до 5,5 В в диапазоне рабочей температуры среды от минус 60 до плюс 125 °С

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Примечание
		не менее	не более	
Напряжение смещения нуля, мВ	$U_{IO}$	–	$ \pm 4,5 $	
Входной ток, мкА	$I_I$	–	$ \pm 15 $	
Входной ток высокого уровня, мкА, $U_{IH} = U_{CC}$	$I_{IH}$	–	5,0	
Входной ток низкого уровня, мкА, $U_{IL} = 0$	$I_{IL}$	–	$ -15 $	
Выходное напряжение низкого уровня, В, $I_{OL} = 4$ мА	$U_{OL}$	–	0,5	
Выходное напряжение высокого уровня, В, $I_{OH} = 3,2$ мА	$U_{OH}$	$U_{CC} - 0,5$	–	
Ток потребления (на один канал), мА	$I_{CC}$	–	11,0	1
Время задержки распространения при включении (при выключении), нс	$t_{PHL}$ ( $t_{PLH}$ )	–	8,5	2

**Примечания**  
 1 Ток потребления в статическом режиме одного канала микросхемы.  
 2 Время задержки распространения при включении (при выключении)  $t_{PHL}$  ( $t_{PLH}$ ) измеряется по уровням 0,5  $U_I$  и 0,5  $U_O$ .

- Габаритный чертеж корпуса микросхемы

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



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

