



Одинарный, сдвоенный и счетверенный микромощные прецизионные операционные усилители

- | | |
|---|-------------------|
| • Широкий диапазон питающих напряжений для однополярного источника | +3,0 В до +33,0 В |
| для двухполярного источника | ±1,5 В до ±16,5 В |
| • Высокий коэффициент усиления по напряжению | 700000 |
| • Малое напряжение смещения нуля | 150 мкВ |
| • Малый ток потребления на канал | 50 мкА |
| • Частота единичного усиления | 100 кГц |
| • Высокий коэффициент ослабления синфазных входных напряжений | 100 дБ |
| • Значительное подавление нестабильности питания | 100 дБ |
| • Встроенные устройства защиты от перегрузок входов и выходов микросхем | |

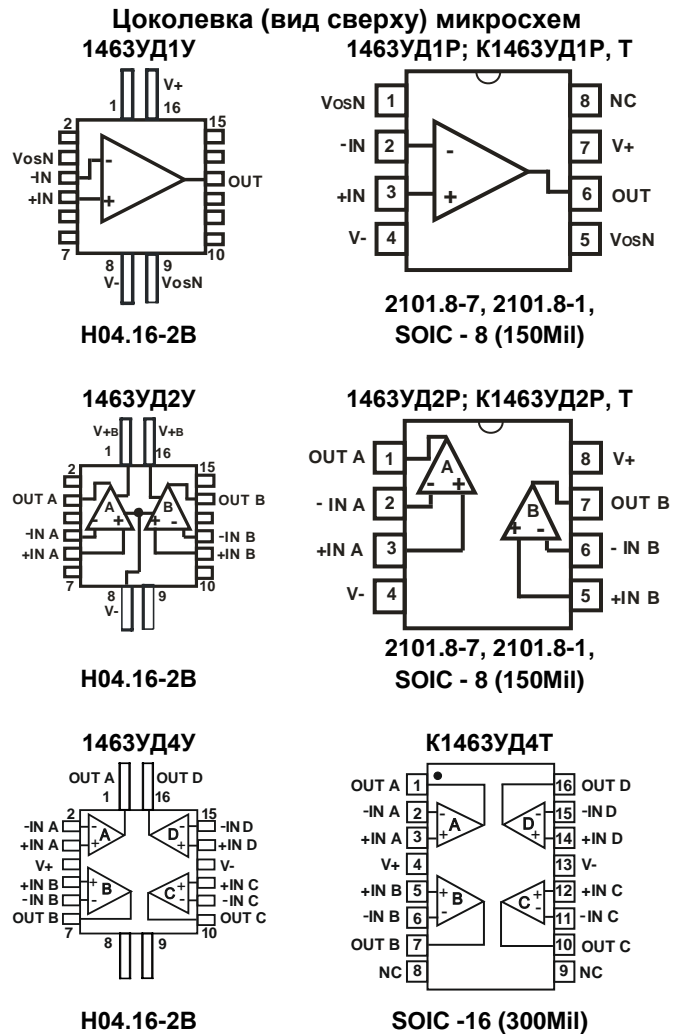
Общие сведения

Одинарный, сдвоенный и счетверенный микромощные прецизионные низковольтные операционные усилители (K)1463УД1, (K)1463УД2 и (K)1463УД4 являются современными интегральными микросхемами, устойчиво работающими, как от однополярного, так и от двухполярного источника питания в широком диапазоне питающих напряжений и имеющими встроенные устройства защиты от перегрузок входов и выходов микросхем.

ОУ при однополярном питании позволяет производить формирование выходного сигнала практически от "нуля" (от отрицательной шины питания). ОУ сочетает малый ток потребления 50 мкА на канал, высокую нагрузочную способность до 5 мА, напряжение смещения нуля менее 150 мкВ и скорость нарастания выходного напряжения 20-30 В/мс. Несмотря на низкое напряжение смещения нуля (менее 150 мкВ) в ОУ (K)1463УД1 предусмотрена его внешняя балансировка. Малые размеры, низкая потребляемая мощность в сочетании с малым напряжением смещения нуля, высоким коэффициентом усиления от 700000 и подавлением нестабильности питания более 100 дБ позволяют использовать данные ОУ в малогабаритной аппаратуре, переносной аппаратуре, в датчиках и в промавтоматике.

Сдвоенный ОУ 1463УД2У в корпусе Н04.16-2В имеет ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ особенность: от источников V+ - положительного напряжения питания на каждый из двух ОУ могут быть поданы разные значения напряжения.

Таблица назначения выводов микросхем 1463УД1, 1463УД2, 1463УД4 в используемых корпусах приведена ниже.



Тип изделия	Номер ТУ	Тип корпуса
1463УД1У	АЕЯР.431130.308 ТУ	Н04.16-2В
1463УД1Р	АЕЯР.431130.308 ТУ	2101.8-7
1463УД2У	АЕЯР.431130.513 ТУ	Н04.16-2В
1463УД2Р	АЕЯР.431130.513 ТУ	2101.8-7
1463УД4У	АЕЯР.431130.514 ТУ	Н04.16-2В
K1463УД1(А,Б)Т	СКЕН.431136.832 ТУ	SOIC-8(150Mil)
K1463УД1(А,Б)Р	СКЕН.431136.832 ТУ	2101.8-1
K1463УД2(А,Б)Т	СКЕН.431136.833 ТУ	SOIC-8(150Mil)
K1463УД2(А,Б)Р	СКЕН.431136.833 ТУ	2101.8-1
K1463УД4(А,Б)Т	СКЕН.431136.834 ТУ	SOIC-16(300Mil)



Таблица 1

Основные электрические параметры при температуре: 0°C ÷ 70°C.

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма параметра						Режим измерения	
		1463УД1У, 1463УД1Р, К1463УД1(А,Б)Т, К1463УД1(А,Б)Р		1463УД2У, 1463УД2Р, К1463УД2(А,Б)Т, К1463УД2(А,Б)Р		1463УД4У, К1463УД4(А,Б)Т			
		не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	$U_{CC(1)2}$ В	R_L , КОМ
Максимальное выходное напряжение, В	$U_{O\ max}$	13,5 11	-13,5 -11	13,5 11	-13,5 -11	13,5 11	-13,5 -11	±15	10 2
Максимальное выходное напряжение, В	$U_{O\ max1}$	3,5	-	3,5	-	3,5	-	5	2
Минимальное выходное напряжение, мкВ	$U_{O\ min1}$	-	500	-	500,0	-	500,0	5	10
Напряжение смещения нуля, мкВ	U_{IO}	- 150	150	-150	150	-150	150	±15	10
		-200	200	-200	200	-200	200	±1,5	200
Входной ток, нА	I_I	- 15	15	- 15	15	- 15	15	±15	10
		-15	15	-15	15	-15	15	±1,5	200
Разность входных токов, нА	I_{IO}	- 3	3	- 3	3	- 3	3	±15,0	10
		-3,0	3,0	-3,0	3,0	-3,0	3,0	±1,5	200
Ток потребления, мкА	I_{CC}	-	50	-	100 ²⁾	-	200 ³⁾	±16,5	10
		-	40	-	80 ²⁾	-	160 ³⁾	±1,5	200
Коэффициент усиления напряжения, В/мВ	A_U	700	-	700	-	700	-	±15	100
		350	-	350	-	350	-	10	2
		125	-	125	-	125	-	5	100
		200	-	200	-	200	-	10	10
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ	K_{CMR}	100	-	100	-	90	-	±15	10
		90	-	90	-	85	-	5	10
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ	K_{SVR}	100	-	100	-	100	-	±16,5	10
		95	-	95	-	95	-	±1,5	200
Максимальная скорость нарастания выходного напряжения, В/мс	SR	30	-	20	-	20	-	±15	2
Коэффициент разделения каналов, дБ	C_{dNC}	-	-	120	-	120	-	±15	10
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ	K_{SVR}	100	-	100	-	100	-	±16,5	10
		95	-	95	-	95	-	±1,5	200

Примечания см. в конце таблицы 1



Продолжение Таблицы 1

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма параметра						Режим измерения	
		1463УД1У, 1463УД1Р, К1463УД1(А,Б)Т, К1463УД1(А,Б)Р		1463УД2У, 1463УД2Р, К1463УД2(А,Б)Т, К1463УД2(А,Б)Р		1463УД4У, К1463УД4(А,Б)Т		$U_{CC1,2}$ $U_{CC2,1}$ В ⁽¹⁾	R_L , кОм
		не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более		
Коэффициент разделения каналов, дБ	C_{dNC}	-	-	120	-	120	-	± 15	10
Средний температурный коэффициент напряжения смещения нуля ⁴⁾ , мкВ/°С	α_{UIO}	-2,5	2,5	-2,5	2,5	-2,5	2,5	± 15	10
		-3	3	-3	3	-3	3	$\pm 1,5$	200
Размах напряжения шума ⁴⁾ , мкВ	U_{npp}	-	5	-	5	-	5	± 15	2
Нормированная ЭДС шума ⁴⁾ , нВ/Гц ^{1/2}	E_{nN}	-	60	-	60	-	60	± 15	2

Примечания к таблице 1:

- 1) U_{CC1} - положительное напряжение питания;
 U_{CC2} - отрицательное напряжение питания.
- 2) Нормы параметра I_{CC} даны для двух усилителей.
- 3) Нормы параметра I_{CC} даны для четырёх усилителей.
- 4) Проверяется выборочно.



Таблица 2

**Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем
 (К)1463УД1, (К)1463УД2, (К)1463УД4.**

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим		Время воздействия предельного режима
		не менее	не более	не менее	не более	
Напряжение питания, В (в режиме однополярного питания)	U_{CC1} $U_{CC2} = 0$	+ 3	+ 33	- 0,1	+ 36	2 ч
Напряжение питания, В (в режиме двухполярного питания)	U_{CC1} U_{CC2}	+ 1,5 - 16,5	+ 16,5 - 1,5	- 0,1 - 18	+ 18 + 0,1	
Синфазное входное напряжение, В	U_{IC}	U_{CC2}	$U_{CC1} - 1,5$	$U_{CC2} - 20$ (1)	$U_{CC1} + 20$	
Напряжение между входами ОУ, В	U_{ID}	U_{CC2}	$U_{CC1} - 1,5$	$U_{CC2} - 20$ (1)	$U_{CC1} + 20$	
Сопротивление нагрузки, кОм	R_L	2	-	К3 (2)	-	

Примечания:

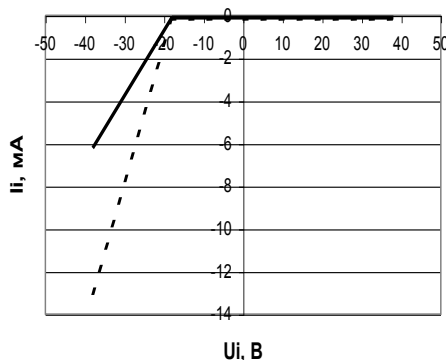
1) При температуре корпуса микросхем до плюс 60°C.

При температуре корпуса микросхемы выше плюс 60°C входные напряжения ниже значения отрицательного напряжения питания могут подаваться только в виде импульсов длительностью не более 1 с, со скважностью более q_{min} , рассчитанной по формуле:

$$q_{min} = 4 (t_k - 60^\circ\text{C}) / t_k, \text{ где } t_k - \text{ температура корпуса микросхемы.}$$

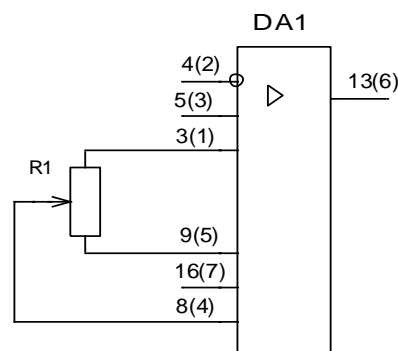
2) Режим короткого замыкания на землю.

Типовые зависимости входного тока I_i от входного дифференциального U_{ID} и синфазного U_{IC} напряжения



— U_{ID}
 - - - U_{IC}

Схема внешней балансировки микросхем 1463УД1 и К1463УД1



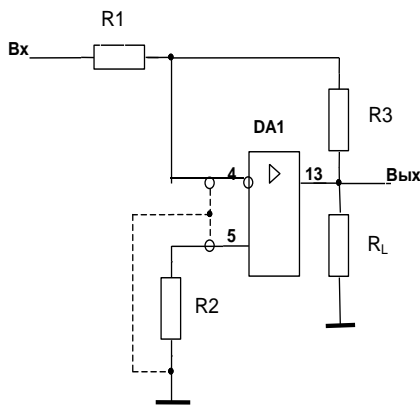
DA1 – микросхема 1463УД1 или К1463УД1
 R1 – потенциометр 100 кОм ± 5%.

Номера выводов в скобках приведены для микросхем в корпусе 2101.8-7, 2101.8-1, SOIC-8.

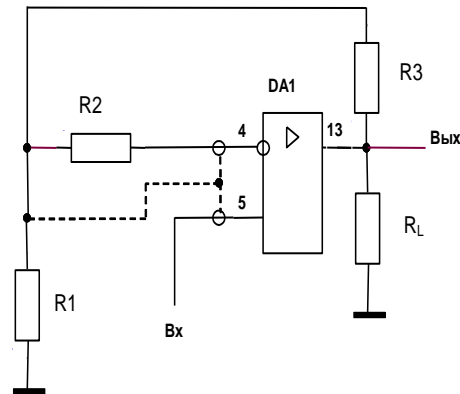


Основные схемы включения микросхемы:

а) – инвертирующий усилитель,



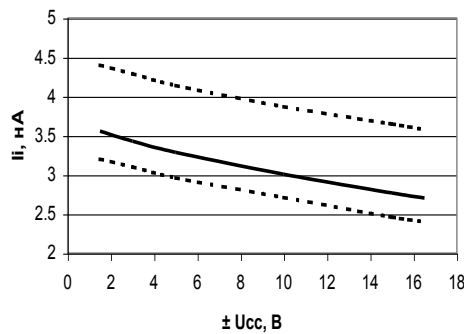
б) - неинвертирующий усилитель



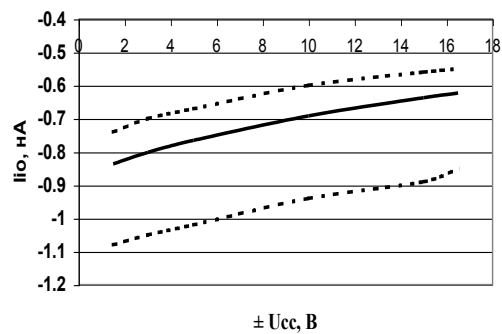
Номера выводов приведены для микросхемы 1463УД1У в корпусе Н04.16-2В. Пунктиром обозначены рекомендуемые цепи защиты входов от токов утечки по элементам монтажа (печатной платы).

Основные типовые зависимости параметров микросхемы:

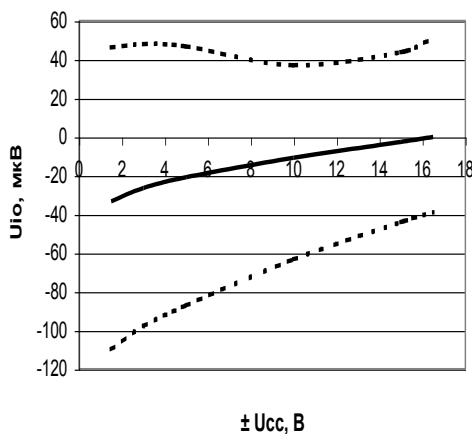
Область изменения входного тока в зависимости от напряжения питания при $t_{окр} = 25^{\circ}\text{C}$ (границы 95% разброса)



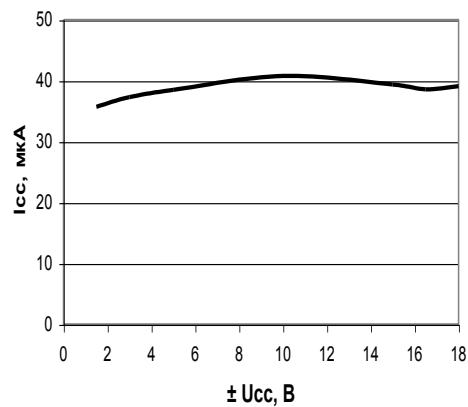
Область изменения разности входных токов в зависимости от напряжения питания при $t_{окр} = 25^{\circ}\text{C}$ (гр. 95%разброса)



Область изменения напряжения смещения в зависимости от напряжения питания при $t_{окр} = 25^{\circ}\text{C}$ (границы 95% разброса)

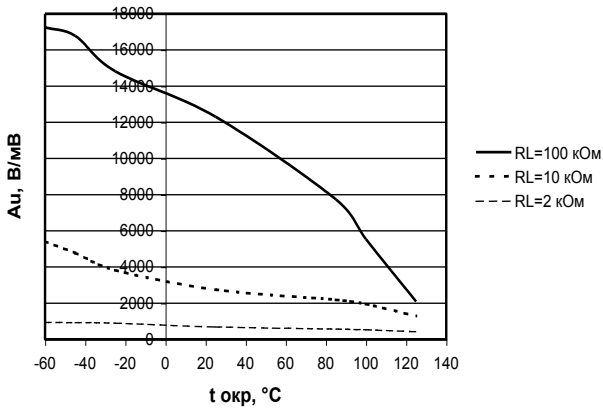


Типовая зависимость тока потребления в зависимости от напряжения питания при $t_{окр} = 25^{\circ}\text{C}$

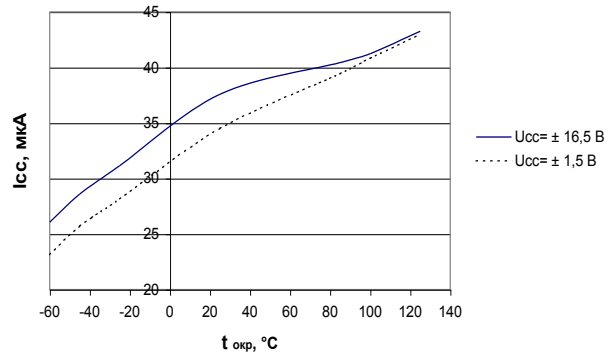




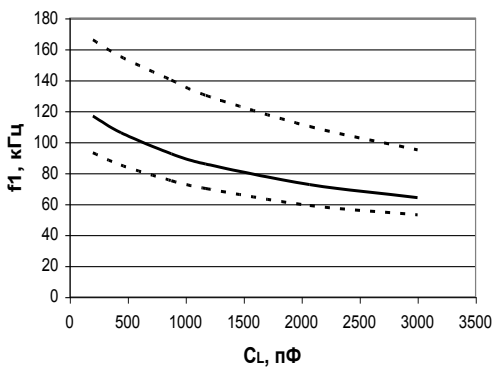
Типовая зависимость коэффициента усиления A_u от температуры ($t_{окр}$) при $U_{cc} = \pm 15 В$ и различных сопротивлениях нагрузки R_L



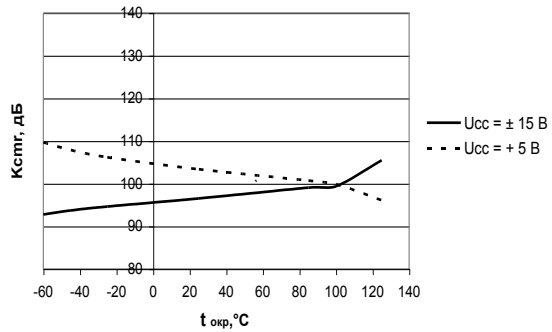
Типовая зависимость тока потребления I_{cc} на канал от температуры ($t_{окр}$) при $U_{cc} = \pm 16,5 В$



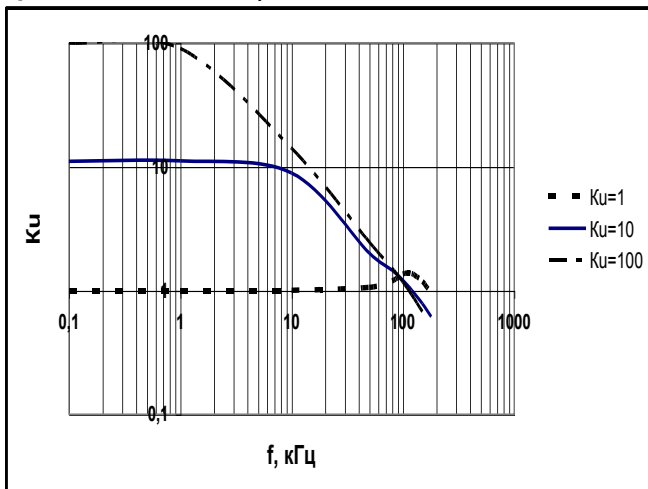
Область изменения частоты единичного усиления от емкости нагрузки при $U_{cc} = \pm 15 В$, $t_{окр} = 25^\circ C$ (границы 95% разброса)



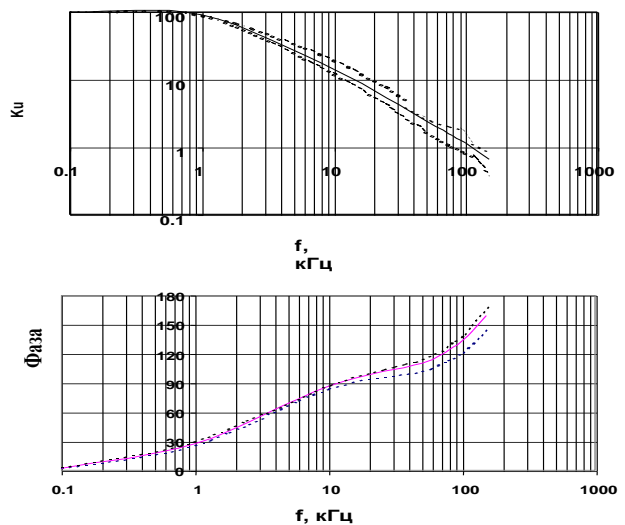
Типовая зависимость коэффициента ослабления синфазных входных напряжений K_{CMR} от температуры ($t_{окр}$) при $U_{cc} = \pm 15 В$ и $U_{cc} = + 5 В$



Типовая зависимость амплитудно – частотных характеристик от коэффициента усиления при $U_{cc} = \pm 15 В$, $t_{окр} = 25^\circ C$

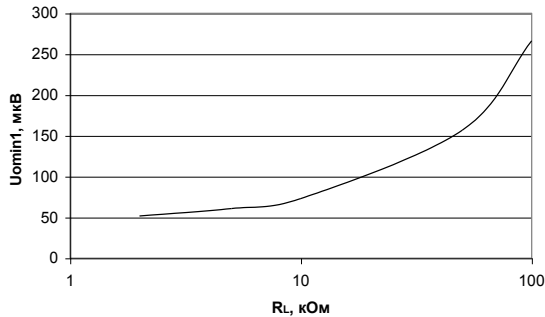


Область изменения амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик при $U_{cc} = \pm 15 В$, $t_{окр} = 25^\circ C$ (границы 95% разброса)

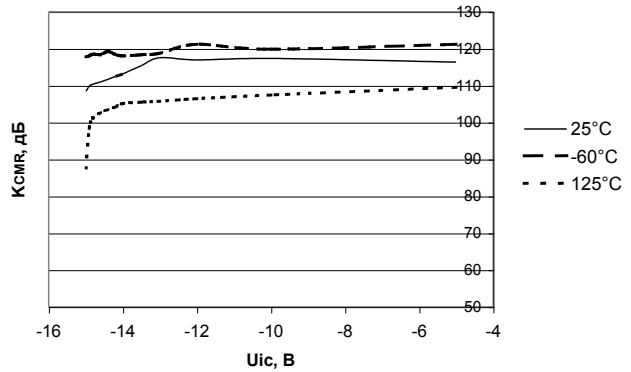




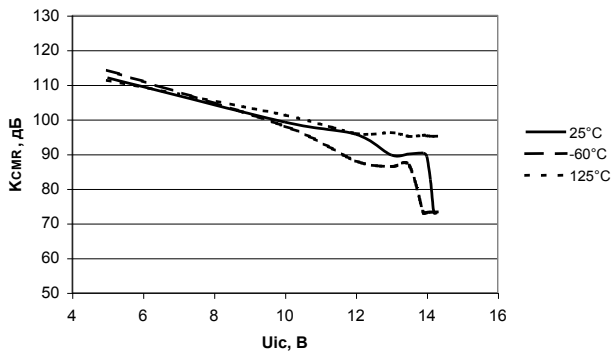
Типовая зависимость минимального выходного напряжения $U_{O\min1}$ от сопротивления нагрузки R_L при $U_{CC1} = 5\text{ В}$, $t_{окр} = 25^\circ\text{C}$



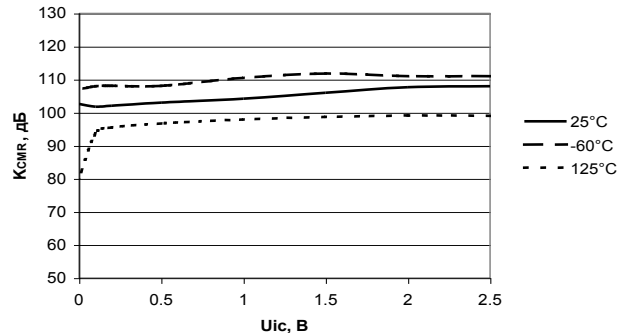
Типовые зависимости K_{CMR} от амплитуды синфазного входного напряжения U_{IC} при различных температурах окружающей среды $t_{окр}$ и $U_{CC1,2} = \pm 15\text{ В}$ (отрицательное синфазное напряжение относительно $U_{IC} = 0$)



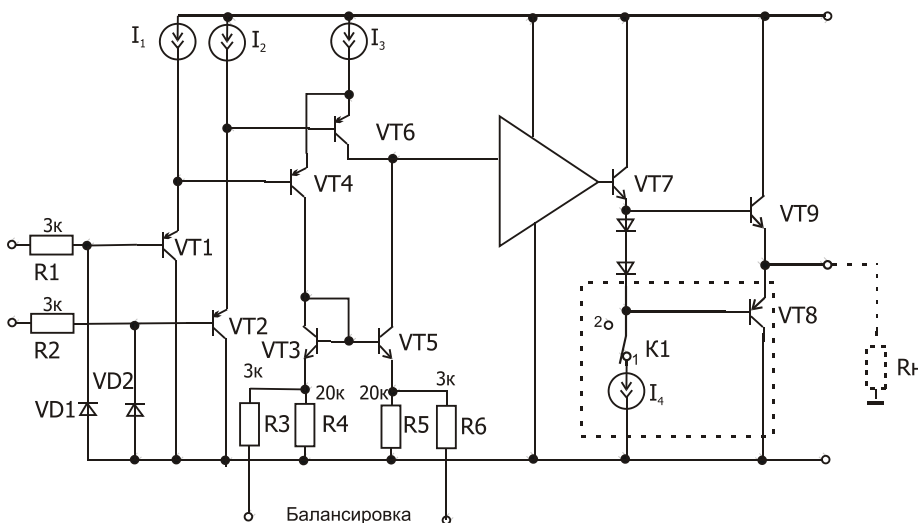
Типовые зависимости коэффициента ослабления синфазного входного напряжения K_{CMR} от амплитуды синфазного входного напряжения U_{IC} при различных температурах окружающей среды $t_{окр}$ и $U_{CC1,2} = \pm 15\text{ В}$ (положительное синфазное напряжение относительно $U_{IC} = 0$)



Типовые зависимости коэффициента ослабления синфазного входного напряжения K_{CMR} от амплитуды синфазного входного напряжения U_{IC} при различных температурах окружающей среды $t_{окр}$ и $U_{CC1} = 5\text{ В}$ (отрицательное синфазное напряжение относительно $U_{IC} = 2,5\text{ В}$)



Упрощённая электрическая схема одного канала ОУ (не соответствует реальной схематехнике)



Важно при униполярном включении:

При выходном сигнале вблизи источника питания отрицательной полярности, происходит отключение выходного транзистора VT8 и источника тока I_4 . На рисунке отключение источника тока I_4 и транзистора VT8 условно показано с помощью перехода ключа K1 в положение 2. R_n должен обеспечивать вытекающий ток для работоспособности усилителя в этом режиме.



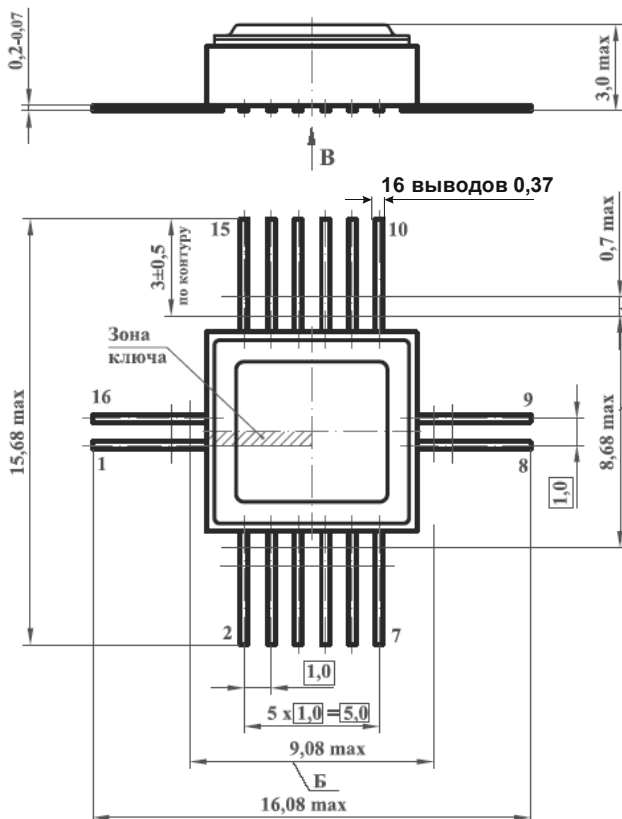
Таблица назначения выводов

Невы- вода	1463УД1У	1463УД1Р K1463УД1Т, Р	1463УД2У	1463УД2Р K1463УД2Т,Р	1463УД4У K1463УД4Т	Примечания
1	NC	VosN	V+A	OUT A	OUTA	NC – вывод не задействован, VosN– баланс напряжения смещения, А – первый ОУ, В – второй ОУ, С – третий ОУ, D – четвёртый ОУ, -IN – вход инвертир., +IN - вход неинвертир., OUT – выход, V+ - положительное напряжение питания, V- - отрицательное напряжение питания
2	NC	-IN	NC	-IN A	-IN A	
3	VosN	+IN	OUT A	+IN A	+IN A	
4	-IN	V-	NC	V-	V+	
5	+IN	VosN	-IN A	+IN B	+IN B	
6	NC	OUT	+IN A	-IN B	-IN B	
7	NC	V+	NC	OUT B	OUT B	
8	V-	NC	V-	V+	NC	
9	VosN	-	NC	-	NC	
10	NC	-	NC	-	OUT C	
11	NC	-	+IN B	-	-IN C	
12	NC	-	-IN B	-	+IN C	
13	OUT	-	NC	-	V-	
14	NC	-	OUT B	-	+IN D	
15	NC	-	NC	-	-IN D	
16	V+	-	V+B	-	OUT D	

Габаритные чертежи используемых металлокерамических корпусов

1463УД1У, 1463УД2У, 1463УД4У

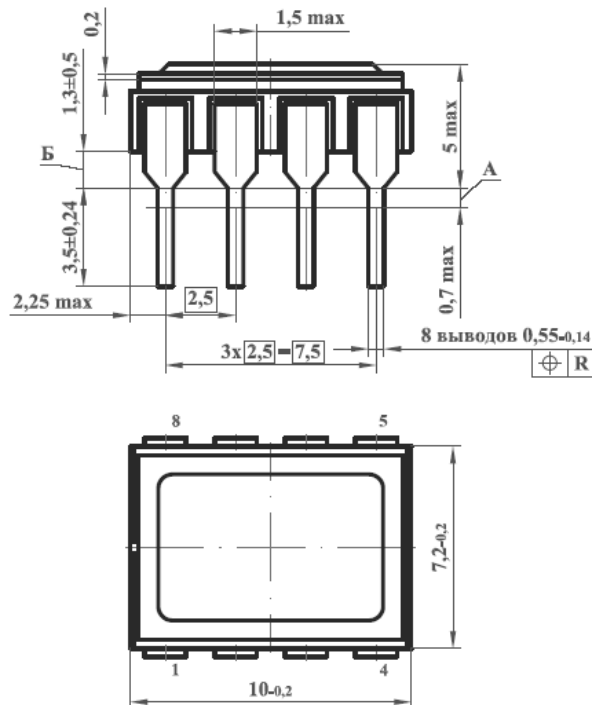
Маркировка на корпусе - 1463УД1У, 1463УД2У, 1463УД4У



Корпус H04.16-2В, размеры в мм

1463УД1Р, 1463УД2Р

Маркировка на корпусе – 1463УД1Р, 1463УД2Р



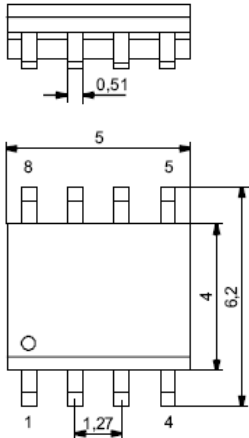
Корпус 2101.8-7, размеры в мм



Габаритные чертежи используемых пластмассовых корпусов

K1463УД1(А,Б)Т, K1463УД2(А,Б)Т

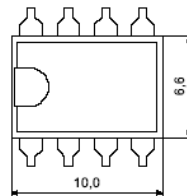
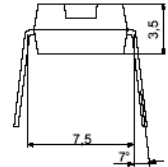
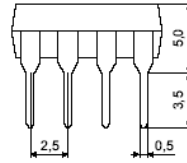
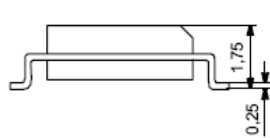
Маркировка на корпусе - 463YD1 или 463YD2
группу маркируют цветовым кодом (точками):
А - одна точка белого цвета, Б - без точки.



Корпус типа SOIC-8 (150 Mil),
размеры в мм

K1463УД1(А,Б)Р, K1463УД2(А,Б)Р

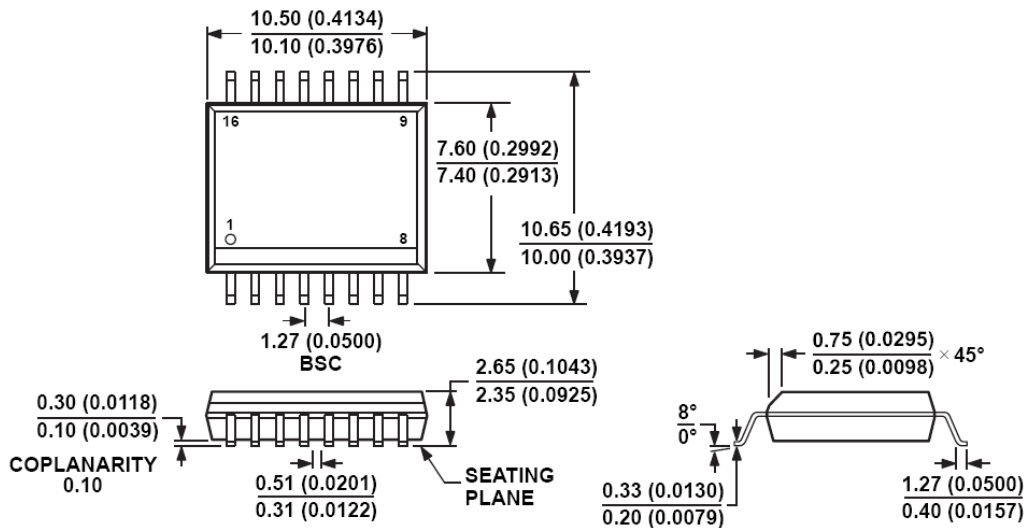
Маркировка на корпусе - K1463УД1Р или K1463УД2Р
группу маркируют цветовым кодом (точками):
А - одна точка белого цвета, Б - без точки.



Корпус 2101.8-1, размеры в мм

K1463УД4(А,Б)Т

Маркировка на корпусе - K1463YD4, группу маркируют цветовым кодом (точками):
А - одна точка белого цвета, Б - без точки.



Корпус типа SOIC-16 (300 Mil), размеры в мм (дюймах)