



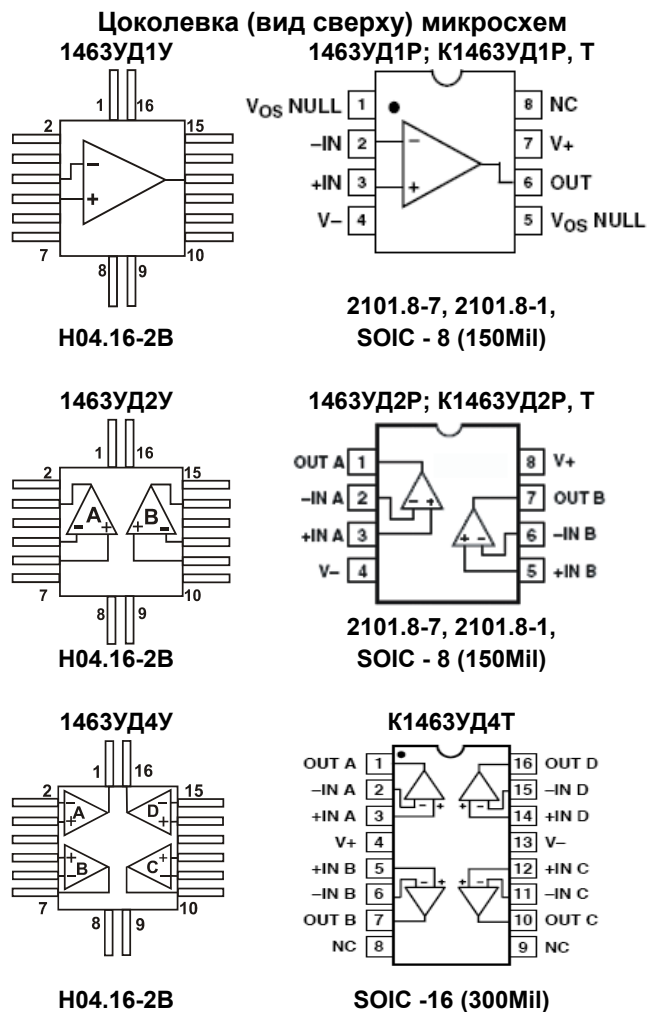
Одинарный, сдвоенный и счетверённый микромощные прецизионные операционные усилители

- 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
- Диапазон рабочих температур для 1463УД1,2,4 от -60 °С до +125 °С
 для K1463УД1,2,4 от -45 °С до + 85 °С

Общие сведения

Одинарный, сдвоенный и счетверённый 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.



Тип изделия	Номер ТУ	Тип корпуса	Диапазон температур
1463УД1У	АЕЯР.431130.308 ТУ	H04.16-2B	-60°С до +125°С
1463УД1P	АЕЯР.431130.308 ТУ	2101.8-7	-60°С до +125°С
1463УД2У	АЕЯР.431130.513 ТУ	H04.16-2B	-60°С до +125°С
1463УД2P	АЕЯР.431130.513 ТУ	2101.8-7	-60°С до +125°С
1463УД4У	АЕЯР.431130.514 ТУ	H04.16-2B	-60°С до +125°С
K1463УД1(А,Б)Т	СКЕН.431136.832 ТУ	SOIC-8(150Mil)	-45°С до +85°С
K1463УД1(А,Б)P	СКЕН.431136.832 ТУ	2101.8-1	-45°С до +85°С
K1463УД2(А,Б)Т	СКЕН.431136.833 ТУ	SOIC-8(150Mil)	-45°С до +85°С
K1463УД2(А,Б)P	СКЕН.431136.833 ТУ	2101.8-1	-45°С до +85°С
K1463УД4(А,Б)Т	СКЕН.431136.834 ТУ	SOIC-16(300Mil)	-45°С до +85°С



Таблица 1

Основные электрические параметры микросхем 1463УД1, 1463УД2, 1463УД4 при приемке и поставке.

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра						Режим измерения		Темп. среды, °С
		1463УД1У, 1463УД1Р		1463УД2У, 1463УД2Р		1463УД4У				
		не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	$U_{CC1}, U_{CC2}, В$	$R_L, кОм$	
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	25 ± 5
		13 10,5	-13 -10,5	13 10,5	-13 -10,5	13 10,5	-13 -10,5			10 2
Максимальное выходное напряжение, В	$U_{O max1}$	3,5	-	3,5	-	3,5	-	5	2	25 ± 5
		3	-	3	-	3	-			- 60 ± 3 125 ± 5
Минимальное выходное напряжение, мкВ	$U_{O min1}$	-	500	-	500,0	-	500,0	5	10	25 ± 5
		-	500	-	500,0	-	500,0			- 60 ± 3 125 ± 5
Напряжение смещения нуля, мкВ	U_{IO}	- 150	150	-150	150	-150	150	±15	10	25 ± 5
		- 400	400	-500	500	- 500	500			- 60 ± 3 125 ± 5
		-200	200	-200	200	-200	200	±1,5	200	25 ± 5
		- 400,0	400,0	- 500,0	500	- 500	500			- 60 ± 3 125 ± 5
Входной ток, нА	I_I	- 15	15	- 15	15	- 15	15	±15	10	25 ± 5
		- 20	20	- 20	20	- 20	20			- 60 ± 3 125 ± 5
		-15	15	-15	15	-15	15	±1,5	200	25 ± 5
		- 20	20	- 20	20	- 20	20			- 60 ± 3 125 ± 5
Разность входных токов, нА	I_{IO}	- 3	3	- 3	3	- 3	3	±15,0	10	25 ± 5
		-5	5	-5	5	-5	5			- 60 ± 3 125 ± 5
		-3,0	3,0	-3,0	3,0	-3,0	3,0	±1,5	200	25 ± 5
		- 5,0	5,0	- 5,0	5,0	- 5,0	5,0			- 60 ± 3 125 ± 5
Ток потребления, мкА	I_{CC}	-	50	-	100 ²⁾	-	200 ³⁾	±16,5	10	25 ± 5
		-	60	-	120 ²⁾	-	240 ³⁾			- 60 ± 3 125 ± 5
		-	40	-	80 ²⁾	-	160 ³⁾	±1,5	200	25 ± 5
		-	50	-	100 ²⁾	-	200 ³⁾			- 60 ± 3 125 ± 5

Примечания см. в конце таблицы 1



Продолжение Таблицы 1

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра						Режим измерения		Темп. среды, °C	
		1463УД1У, 1463УД1Р		1463УД2У, 1463УД2Р		1463УД4У		U _{CC1} , U _{CC2} , В ⁽¹⁾	R _L , кОм		
		не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более				
Коэффициент усиления напряжения, В/мВ	A _У	700	-	700	-	700	-	±15	100 10 2	25 ± 5	
		350		350		350					
		125		125		125					
		225	-	225	-	225	-				
			125		125		125		5	100 10 2	- 60 ± 3 125 ± 5
			50		50		50				
			200	-	200	-	200	-			
			100		100		100				
		100	-	100	-	100	-		100 10	- 60 ± 3 125 ± 5	
		50		50		50					
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ	K _{СМР}	100	-	100	-	90	-	±15	10	25 ± 5	
		85	-	85	-	85	-				
		90	-	90	-	85	-				
		85	-	85	-	85	-				
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ	K _{SVR}	100	-	100	-	100	-	±16,5	10	25 ± 5	
		95	-	95	-	95	-				
		95	-	95	-	95	-				
		80	-	80	-	80	-				
Максимальная скорость нарастания выходного напряжения, В/мс	SR	30	-	20	-	20	-	±15	2	25 ± 5	
Коэффициент разделения каналов, дБ	C _{dNC}	-	-	120	-	120	-	±15	10	25 ± 5	
Средний температурный коэффициент напряжения смещения нуля ⁴⁾ , мкВ/°C	α _{УТО}	-2,5	2,5	-2,5	2,5	-2,5	2,5	±15	10	- 60 ± 3 125 ± 5	
		-3	3	-3	3	-3	3	±1,5	200		
Размах напряжения шума ⁴⁾ , мкВ	U _{нpp}	-	5	-	5	-	5	±15	2	25 ± 5	
Нормированная ЭДС шума ⁴⁾ , нВ/Гц ^{1/2}	E _{нN}	-	60	-	60	-	60	±15	2	25 ± 5	

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.
Основные электрические параметры микросхем К1463УД1, К1463УД2 и К1463УД4 при приемке и поставке.

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра						Режим измерения		Темп. среды, °С		
		К1463УД1(А,Б)Т, К1463УД1(А,Б)Р		К1463УД2(А,Б)Т, К1463УД2(А,Б)Р		К1463УД4(А,Б)Т		$U_{CC1}, U_{CC2}, B^{(1)}$	$R_L, \text{КОМ}$			
		не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более					
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	25 ± 5		
		13	-13	13,0	-13	13	-13			10	-45 ± 3	
		10,5	-10,5	10,5	-10,5	10,5	-10,5			2	85 ± 3	
Максимальное выходное напряжение, В	$U_{O \max 1}$	3,5	-	3,5	-	3,5	-	5	2	25 ± 5		
		3	-	3	-	3	-			-45 ± 3		
Минимальное выходное напряжение, мкВ	$U_{O \min 1}$	-	500	-	500	-	500	5	10	25 ± 5		
		-	500	-	500	-	500			-45 ± 3		
Напряжения смещения нуля, мкВ	U_{IO}	- 150 -300(гр.Б)	150 300(гр.Б)	-150 -500(гр.Б)	150 500(гр.Б)	-150 -500(гр.Б)	150 500(гр.Б)	±15	10	25 ± 5		
		- 400 -500(гр.Б)	400 500(гр.Б)	-500 -650(гр.Б)	500 650(гр.Б)	-500 -650(гр.Б)	500 650(гр.Б)			-45 ± 3		
		- 150 -300(гр.Б)	150 300(гр.Б)	-150 -500(гр.Б)	150 500(гр.Б)	-150 -500(гр.Б)	150 500(гр.Б)			±1,5	200	25 ± 5
		- 400 -500(гр.Б)	400 500(гр.Б)	-500 -650(гр.Б)	500 650(гр.Б)	-500 -650(гр.Б)	500 650(гр.Б)					-45 ± 3
		- 400 -500(гр.Б)	400 500(гр.Б)	-500 -650(гр.Б)	500 650(гр.Б)	-500 -650(гр.Б)	500 650(гр.Б)	85 ± 3				
		Входной ток, нА	I_I	- 15	15	- 15	15	- 15	15	±15	10	25 ± 5
				- 20	20	- 20	20	- 20	20			-60 ± 3
				-15	15	-15	15	-15	15	±1,5	200	25 ± 5
- 20	20			- 20	20	- 20	20	-45 ± 3				
Разность входных токов, нА	I_{IO}	- 3	3	- 3	3	- 3	3	±15	10	25 ± 5		
		-5	5	-5	5	-5	5			-45 ± 3		
		-3	3	-3	3	-3	3	±1,5	200	25 ± 5		
		- 5	5	- 5	5	- 5	5			-45 ± 3		
Ток потребления, мкА	I_{CC}	-	50	-	100 ²⁾	-	200 ³⁾	±16,5	10	25 ± 5		
		-	60	-	120 ²⁾	-	240 ³⁾			-45 ± 3		
		-	40	-	80 ²⁾	-	160 ³⁾	±1,5	200	25 ± 5		
		-	50	-	100 ²⁾	-	200 ³⁾			-45 ± 3		
									85 ± 3			

Примечания см. в конце таблицы 2



Продолжение Таблицы 2.

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра				Режим измерения		Темп. среды, °С
		К1463УД1(А,Б)Т, Р		К1463УД2(А,Б)Т, Р К1463УД4(А,Б)Т		$U_{CC1}, U_{CC2}, В^{(1)}$	$R_L, кОм$	
		не менее	не более	не менее	не более			
Коэффициент усиления напряжения, В/мВ	A_U	700	-	700	-	± 15	100	25 ± 5
		350		350			10	
		125		125			2	
		225	-	225	-	5	100	$- 45 \pm 3$
		125		125			10	85 ± 3
		50		50			2	
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ	K_{CMR}	200	-	200	-	± 15	100	25 ± 5
		100		100			10	
		100	-	100	-	5	100	$- 45 \pm 3$
		50		50			10	85 ± 3
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ	K_{SVR}	100	-	100	-	$\pm 16,5$	10	25 ± 5
		95 (гр.Б)		95 (гр.Б)			10	
		95	-	95	-	$\pm 1,5$	200	$- 45 \pm 3$
		90 (гр.Б)		90 (гр.Б)				85 ± 3
Максимальная скорость нарастания выходного напряжения, В/мс	SR	95	-	95	-	± 15	2	25 ± 5
		90 (гр.Б)		90 (гр.Б)				
Средний температурный коэффициент напряжения смещения нуля ⁴⁾ , мкВ/°С	$\alpha_{U_{IO}}$	95	-	95	-	± 15	10	$- 45 \pm 3$
		90 (гр.Б)		90 (гр.Б)				
Размах напряжения шума ⁴⁾ , мкВ	U_{npp}	30	-	20	-	$\pm 1,5$	200	85 ± 3
		80		80				
Коэффициент разделения каналов, дБ	C_{dNC}	-	-	120	-	± 15	10	25 ± 5
Нормированная ЭДС шума ⁴⁾ , нВ/Гц ^{1/2}	E_{nN}	-2,5	2,5	-2,5	2,5	± 15	10	$- 45 \pm 3$
		-3 (гр.Б)	3 (гр.Б)	-3 (гр.Б)	3 (гр.Б)			
Нормированная ЭДС шума ⁴⁾ , нВ/Гц ^{1/2}	E_{nN}	-3,0	3	-3,0	3	$\pm 1,5$	200	85 ± 3
		-3,5 (гр.Б)	3,5 (гр.Б)	-3,5 (гр.Б)	3,5 (гр.Б)			
Коэффициент усиления шума ⁴⁾ , мкВ	U_{npp}	-	5	-	5	± 15	2	25 ± 5
Нормированная ЭДС шума ⁴⁾ , нВ/Гц ^{1/2}	E_{nN}	-	60	-	60	± 15	2	25 ± 5

Примечания к таблице 2:

- 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). Параметр приводится как справочный, но не проверяется.



Таблица 3.

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 к таблице 3:

1). В диапазоне температур корпуса микросхем 1463УД1, 1463УД2, 1463УД4 от минус 60 до плюс 60°C, а для микросхем К1463УД1, К1463УД2, К1463УД4 от минус 45 до плюс 60°C.

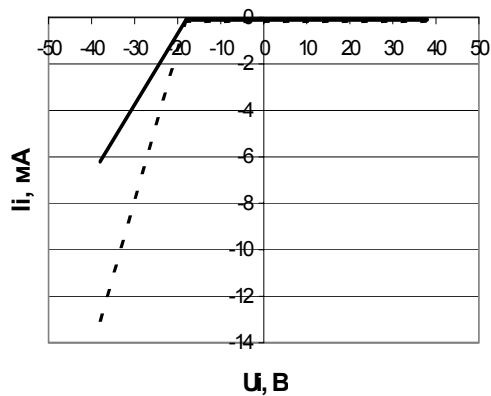
При температуре корпуса микросхемы выше плюс 60°C входные напряжения ниже значения отрицательного напряжения питания могут подаваться только в виде импульсов длительностью не более 1 с, со скважностью более q_{min} , рассчитанной по формуле:

$$q_{min} = 4 (t_k - 60^\circ\text{C}) / t_k,$$

где t_k - температура корпуса микросхемы.

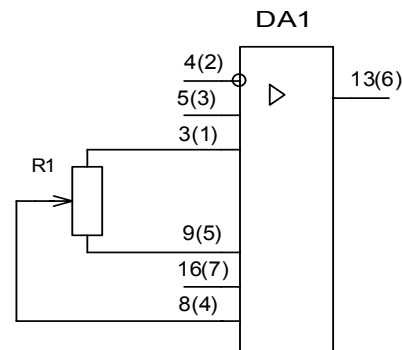
2). Режим короткого замыкания на землю.

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



— U_{ID}
 - - - U_{IC}

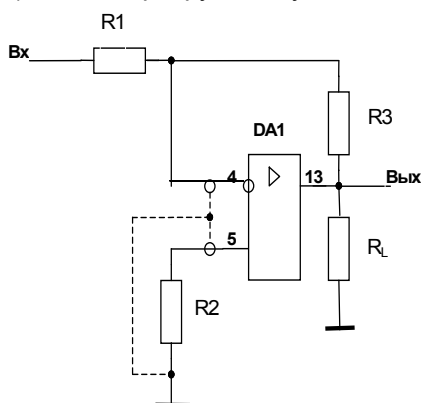
Схема внешней балансировки микросхем 1463УД1 и К1463УД1



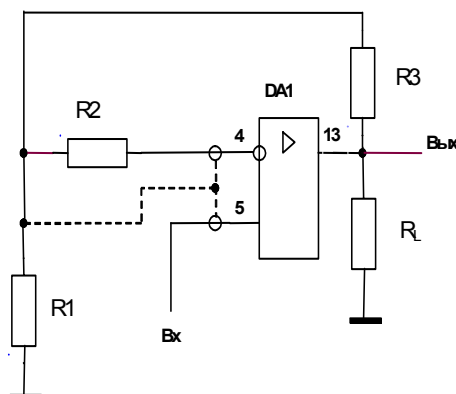
DA1 – микросхема 1463УД1 или К1463УД1
 R1 – потенциометр 100 кОм ± 5%.
 Номера выводов в скобках приведены для микросхем в корпусе 2101.8-7, 2101.8-1, SOIC-8.

Основные схемы включения микросхемы:

а) – неинвертирующий усилитель,



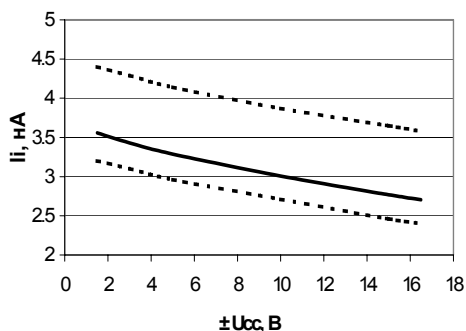
б) - инвертирующий усилитель



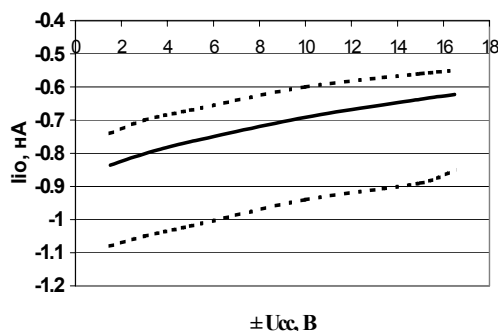
Номера выводов приведены для микросхемы 1463УД1У в корпусе Н04.16-2В. Пунктиром обозначены рекомендуемые цепи защиты входов от токов утечки по элементам монтажа (печатной платы).

Основные типовые зависимости параметров микросхемы:

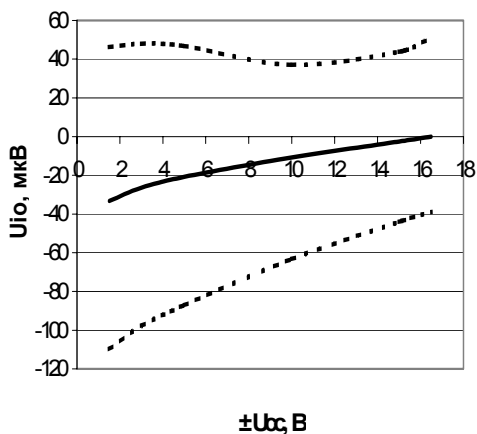
Область изменения входного тока в зависимости от напряжения питания при $t_{окр} = 25^{\circ}\text{C}$ (границы 95% разброса)



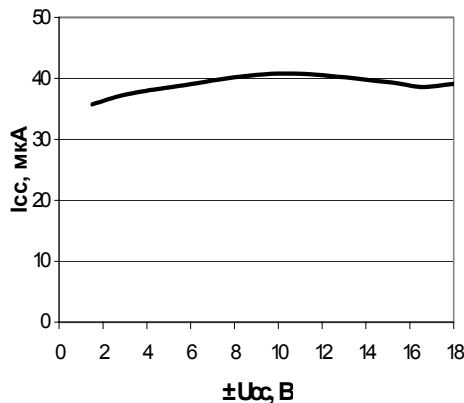
Область изменения разности входных токов в зависимости от напряжения питания при $t_{окр} = 25^{\circ}\text{C}$ (гр. 95%разброса)



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

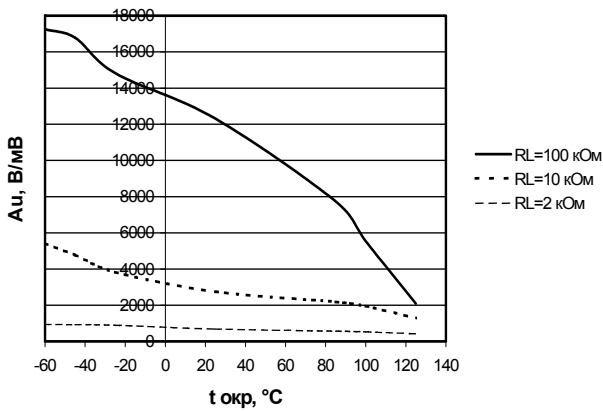


Типовая зависимость тока потребления в зависимости от напряжения питания при $t_{окр} = 25^{\circ}\text{C}$

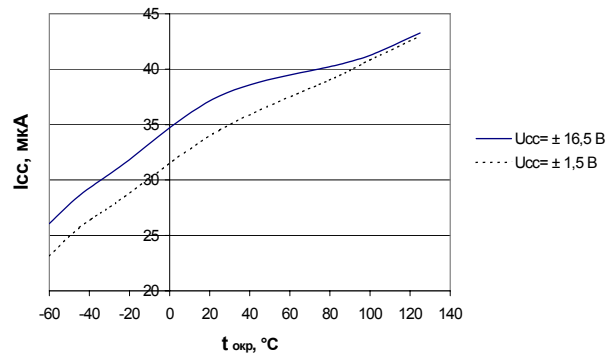




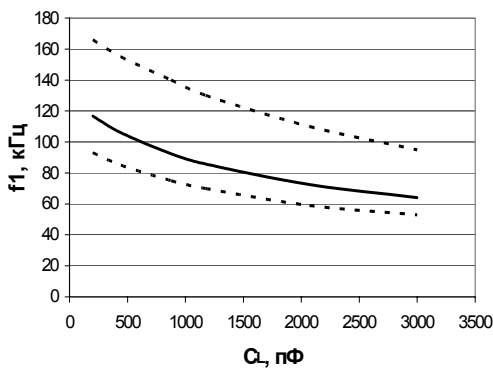
Типовая зависимость коэффициента усиления A_u от температуры ($t_{окр}$) при $U_{cc} = \pm 15 В$ и различных сопротивлениях нагрузки R_L



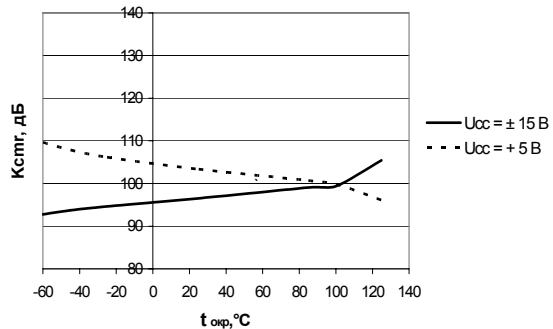
Типовая зависимость тока потребления $I_{сс}$ на канал от температуры ($t_{окр}$) при $U_{cc} = \pm 16,5 В$



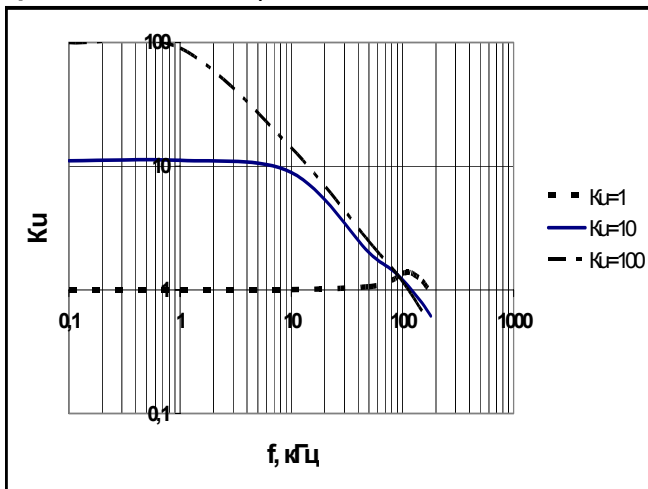
Область изменения частоты единичного усиления от емкости нагрузки при $U_{cc} = \pm 15 В$, $t_{окр} = 25^\circ C$ (границы 95% разброса)



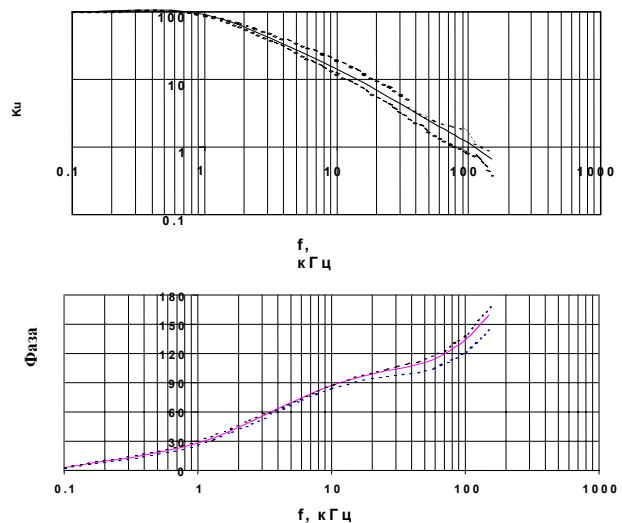
Типовая зависимость коэффициента ослабления синфазных входных напряжений K_{CMR} от температуры ($t_{окр}$) при $U_{cc} = \pm 15 В$ и $U_{cc} = + 5 В$



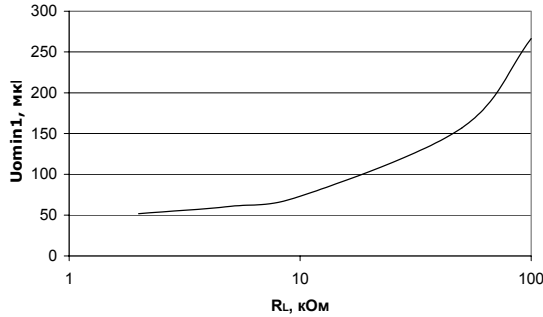
Типовая зависимость амплитудно – частотных характеристик от коэффициента усиления при $U_{cc} = \pm 15 В$, $t_{окр} = 25^\circ C$



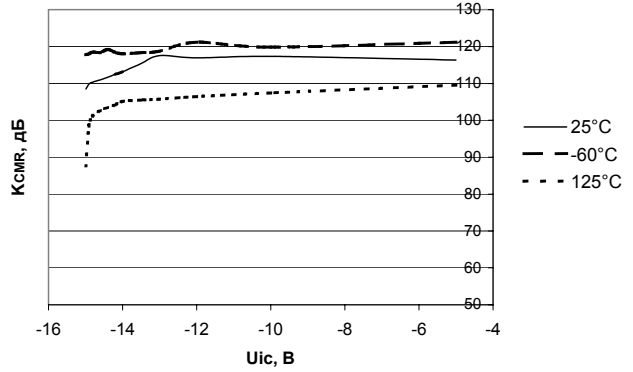
Область изменения амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик при $U_{cc} = \pm 15 В$, $t_{окр} = 25^\circ C$ (границы 95% разброса)



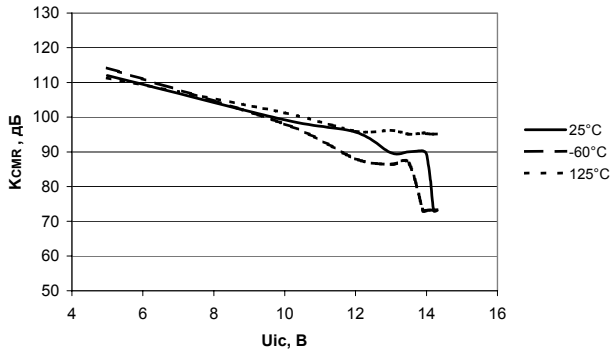
Типовая зависимость минимального выходного напряжения $U_{O\min1}$ от сопротивления нагрузки R_L при $U_{CC1} = 5\text{ В}$, $t_{окр} = 25^\circ\text{C}$



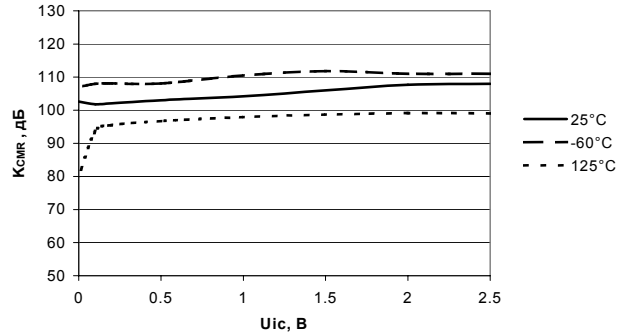
Типовые зависимости K_{CMR} от амплитуды синфазного входного напряжения U_{IC} при различных температурах окружающей среды $t_{окр}$ и $U_{CC1,2} = \pm 15\text{ В}$ (отрицательное синфазное напряжение относительно $U_{IC} = 0$)



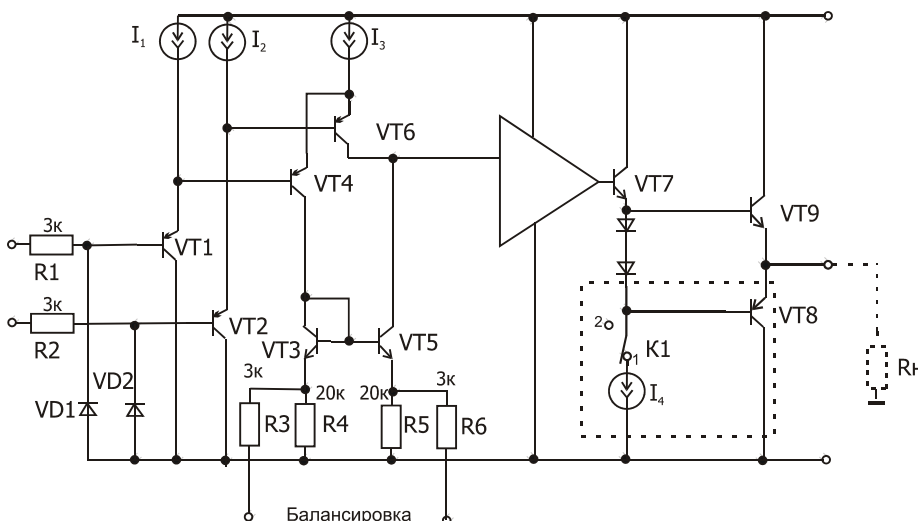
Типовые зависимости коэффициента ослабления синфазного входного напряжения K_{CMR} от амплитуды синфазного входного напряжения U_{IC} при различных температурах окружающей среды $t_{окр}$ и $U_{CC1,2} = \pm 15\text{ В}$ (положительное синфазное напряжение относительно $U_{IC} = 0$)



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)



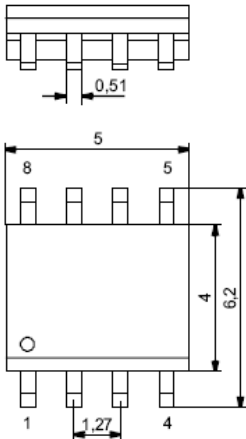
При выходном сигнале вблизи источника питания отрицательной полярности или нулевом потенциале, в случае работы усилителя от одного источника питания, происходит отключение на этих напряжениях выходного транзистора VT8 и источника тока I_4 . На рисунке отключение источника тока I_4 и транзистора VT8 условно показано с помощью перехода ключа K1 в положение 2.



Габаритные чертежи используемых пластмассовых корпусов

K1463УД1(А,Б)Т, K1463УД2(А,Б)Т

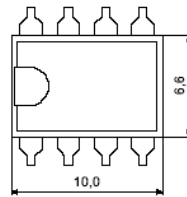
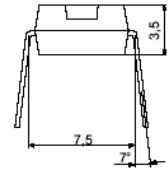
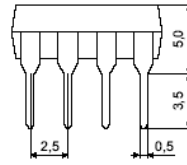
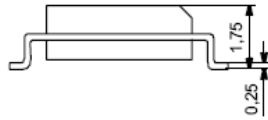
Маркировка на корпусе - 463УД1 или 463УД2
группу маркируют цветовым кодом (точками):
А - одна точка белого цвета, Б - без точки.



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

K1463УД1(А,Б)Р, K1463УД2(А,Б)Р

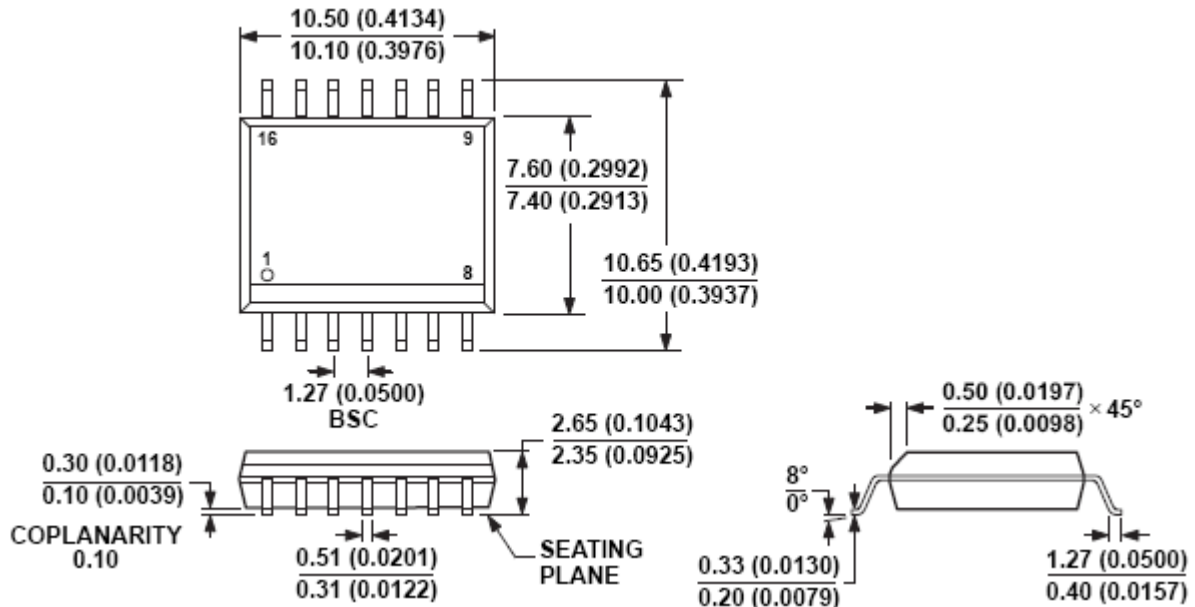
Маркировка на корпусе - K1463УД1Р или K1463УД2Р
группу маркируют цветовым кодом (точками):
А - одна точка белого цвета, Б - без точки.



Корпус 2101.8-1, размеры в мм

K1463УД4(А,Б)Т

Маркировка на корпусе - K1463УД4, группу маркируют цветовым кодом (точками):
А - одна точка белого цвета, Б - без точки.



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