



Усилители

Июль 2003

НОВАЯ ПРОДУКЦИЯ ФИРМЫ ANALOG DEVICES

СОДЕРЖАНИЕ

Прецизионные усилители семейства DigiTrim® для портативных приборов

Усилители с ультранизким уровнем шума в крохотном корпусе

Быстродействующий прецизионный маломощный усилитель

Усилитель для автомобильного и промышленного оборудования с напряжением питания 42 В

Руководство по выбору высокопроизводительных усилителей

Усилители, работающие с сигналами во всём диапазоне напряжения питания (Rail-to-Rail)

Быстродействующие ОУ с обратной связью по напряжению

Быстродействующие ОУ с малыми искажениями

Дифференциальные усилители с малыми искажениями

Новые продукты фирмы и рекомендации

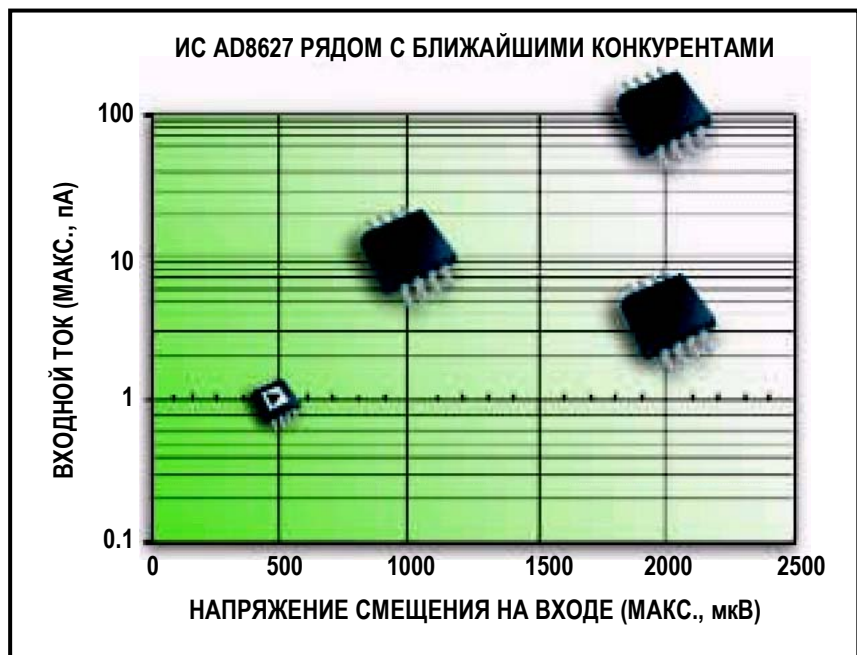
Широкополосные высокоскоростные усилители с цифровой установкой коэффициента усиления (VGA)

*Все цены, приведенные в данном бюллетене, даны в качестве ориентира, они действительны только на территории США для количества ИС, превышающего 1000 штук. На территории России, СНГ и Балтии действуют другие цены. По поводу цен обращайтесь к дистрибьюторам, их адреса имеются на сайте www.analog.com.ru

Прецизионный усилитель семейства JFET в корпусе SC70

Усилитель AD8627 фирмы Analog Devices – на сегодняшний день первый и единственный прецизионный усилитель на полевых транзисторах с р-п переходом (JFET) в крохотном корпусе SC70. Работающие от одного источника питания с напряжением от 5 В до 26 В (от ± 2.5 до ± 13 В при двухполярном питании), усилители AD8627 (одинарный), AD8626 (сдвоенный) и AD8625 (четверенный) предназначены для работы в расширенном промышленном температурном диапазоне ($-40 \dots +125^\circ\text{C}$). Усилитель AD8627 обеспечивает минимальные входные токи и наиболее высокую точность в своем классе, и это наряду с высоким быстродействием и малой потребляемой мощностью. Такое сочетание делает ИС AD8627 идеально подходящим для фотодиодных и других высокоимпедансных датчиков в медицинском и аналитическом оборудовании, в схемах управления лазерными диодными излучателями. Широкополосность, выход, обеспечивающий работу с сигналами во всём диапазоне напряжения питания (Rail-to-Rail) и высокий входной импеданс превосходно отвечают требованиям к усилителям, применяемым в прецизионных активных фильтрах.

ИС AD8626 поставляется в 8-выводных корпусах MSOP, ИС AD8625 выпускается в 14-выводных TSSOP. Также микросхемы AD8625, AD8626 и AD8627 выпускаются в узких корпусах типа SOIC. Цены начинаются от \$1.68*.

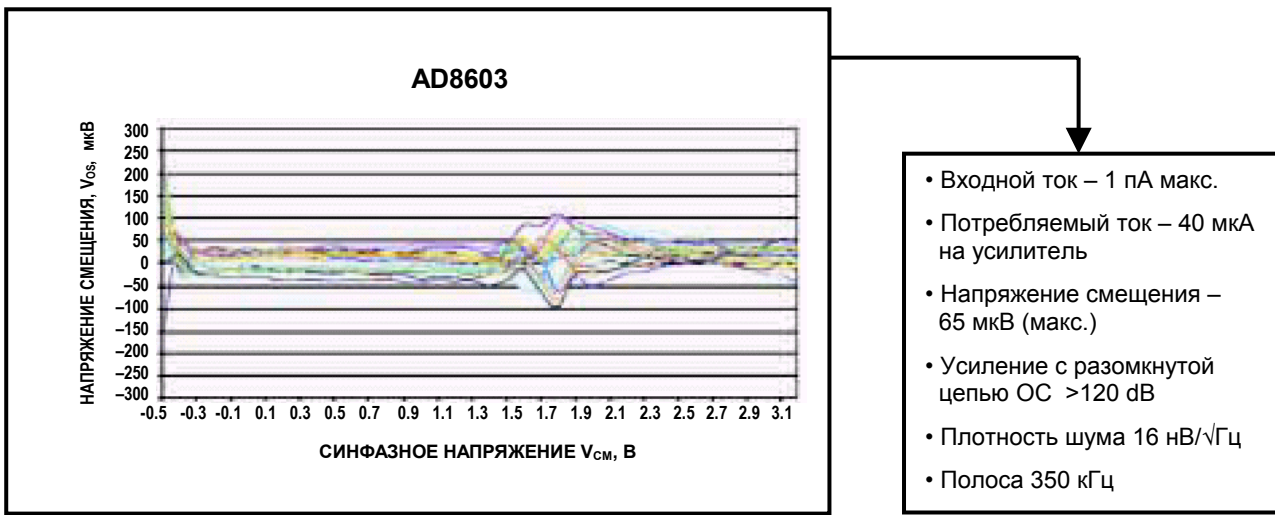


- Входной ток – 1 пА макс.
- Напряжение смещения – 500 мкВ (макс.)
- Полоса 5 МГц
- Плотность шума 16 нВ/ $\sqrt{\text{Гц}}$
- Выход Rail-to-Rail

Прецизионный КМОП-усилитель для портативного оборудования семейства DigiTrim с напряжением питания 1.8 В

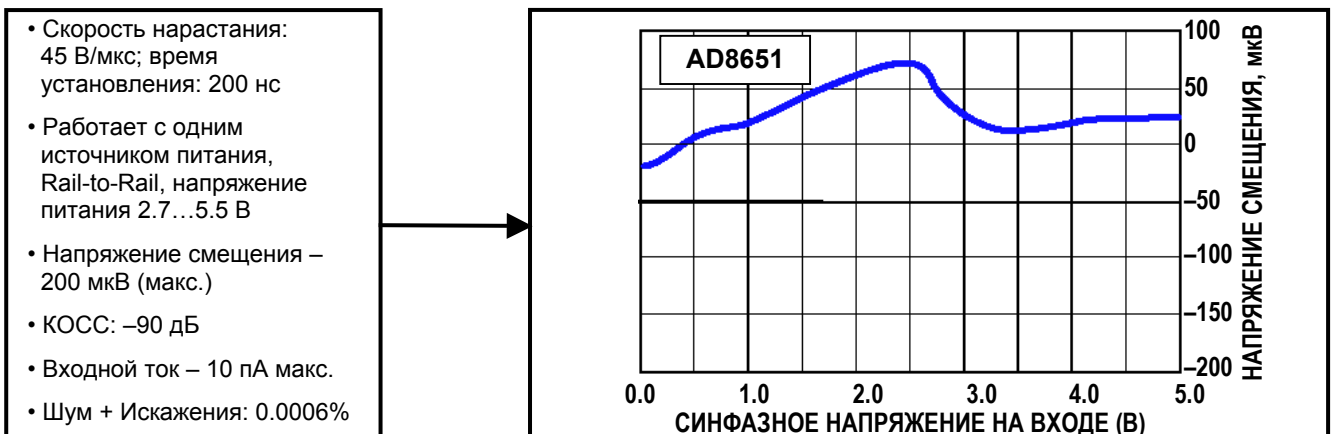
Усилители серии AD8603/AD8607/AD8609 фирмы Analog Devices обладают превосходной точностью, работают при напряжении питания всего 1.8 В и потребляют в активном режиме мощность менее 100 мкВт. Сочетание очень низкого напряжения питания, малой потребляемой мощности и крохотного 5-выводного корпуса SOT-23 делает этот усилитель идеальным для использования в портативных измерительных устройствах. Обладающий очень малым напряжением смещения и чрезвычайно низким входным током ОУ AD8603 был разработан для применения в усилителях сигналов датчиков различных типов, для буферирования входных сигналов и источников опорного напряжения, для работы в качестве усилителей сигналов фотодиодов, для построения интеграторов и прецизионных фильтров.

ИС AD8603/AD8607/AD8609 имеют характеристики, нормированные для работы при питающих напряжениях от 1.8 до 5 В в расширенном промышленном диапазоне температур ($-40...+125^{\circ}\text{C}$). Микросхемы AD8607 (сдвоенные) и AD8609 (четверенные) выпускаются в корпусах для поверхностного монтажа: 8-выводном MSOP и 14-выводном TSSOP соответственно. И та, и другая также выпускаются в узком корпусе SOIC. Цены начинаются от \$0.63*.



Прецизионный маломушящий усилитель семейства DigiTrim с полосой 48 МГц и с малыми искажениями

Усилитель AD8651 фирмы Analog Devices – наиболее быстродействующий представитель растущего семейства прецизионных усилителей DigiTrim. Технология подстройки напряжения смещения V_{OS} после помещения усилителя в корпус позволяет получить прецизионный усилитель по низкой цене. В отличие от большинства усилителей, работающих в полном диапазоне входных сигналов (Rail-to-Rail) по входу, в ИС AD8651 минимизированы изменения напряжения смещения V_{OS} при работе во всем диапазоне входных напряжений, что в результате даёт увеличение коэффициента подавления синфазных сигналов и обеспечивает снижение уровня искажений. Усилитель AD8651, кроме того, несколько проще в применении, чем многие быстродействующие усилители, т.к. обеспечивает стабильную работу при величине емкости нагрузки до 50 пФ. Сочетание малого уровня искажений, прецизионности и малого времени установления делают ИС AD8651 великолепным выбором для применения в качестве инструментальных усилителей и драйверов АЦП. Низкий уровень шума, малый входной ток, широкая полоса, высокое быстродействие и малая входная емкость – эти качества идеальны для фотодиодных усилителей, для высококачественных фильтров и аудио-устройств. Цены начинаются с \$1.10*.

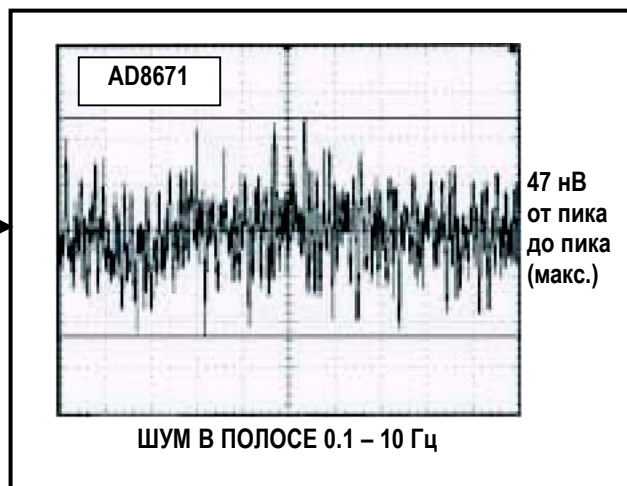


Прецизионный усилитель с ультранизким уровнем шума в микро-корпусе

Усилители AD8671 (одинарный), AD8672 (сдвоенный) и AD8674 (счетверенный) являются прецизионными усилителями с ультранизким уровнем шума. Уровень шума величиной 80 нВ (от пика до пика) в полосе от 0.1 Гц до 10 Гц делает данный усилитель лучшим среди конкурентов в данном классе.

Данное сочетание ультранизкого шума, малого входного тока, широкой полосы и стабильности при работе с реактивной нагрузкой является совершенным для высококачественных фильтров, включая фильтры с ФАПЧ. Кроме того, очень малое напряжение смещения и дрейф, очень большой коэффициент усиления, широкий динамический диапазон и малое время установления делают ИС AD8671 идеальным усилителем для автоматического тестового оборудования, медицинского и аналитического оборудования, прецизионных источников питания, инфракрасных датчиков, мостовых тензодатчиков и других датчиков, а также для профессиональной аудиоаппаратуры. Усилители AD8671/AD8672/AD8674 работают при напряжении питания от ± 5 В до ± 15 В в расширенном промышленном температурном диапазоне: от -40°C до $+125^{\circ}\text{C}$. Данные ИС поставляются в узких корпусах SOIC с 8 выводами и в крохотных 8-выводных корпусах MSOP (одинарные и сдвоенные), и в узких корпусах SOIC и TSSOP с 14 выводами (счетверенные). Цены начинаются от \$1.05*.

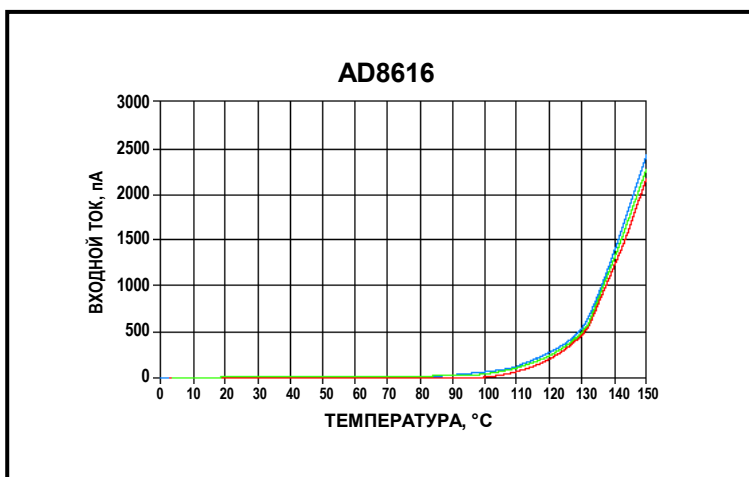
- Напряжение шума 45 нВ (типичное, от пика до пика) в полосе 0.1 Гц...10 Гц
- Плотность шума 2.8 нВ/ $\sqrt{\text{Гц}}$ на частоте 1 кГц
- Напряжение смещения – 75 мкВ (макс.)
- Дрейф напряжения смещения – 0.5 мкВ/ $^{\circ}\text{C}$ (макс.)
- Входной ток 12 нА (макс.)
- Полоса 10 МГц
- Стабилен при единичном коэффициенте усиления и емкости нагрузки 1000 пФ



Быстродействующий малoshумящий прецизионный КМОП усилитель с функцией отключения

Усилители AD8615/AD8616/AD8618 пополняют растущее семейство прецизионных, малoshумящих КМОП ОУ семейства DigiTrim. Прецизионный, с большим коэффициентом усиления, с широкой полосой и малым коэффициентом шума, ОУ AD8616 является совершенным усилителем для систем сбора данных и для портативных приборов с напряжением питания 5 В. Дополнительное преимущество – малый входной ток – делает этот усилитель идеальным для фотодиодных датчиков, буферных усилителей для источников сигнала или для источников опорного напряжения, для интеграторов и прецизионных фильтров. Сочетание большого выходного тока и малых искажений является желательным качеством для усилителей для наушников, предварительных усилителей и другой высококачественной аудио аппаратуры с напряжением питания 5 В.

ИС AD8615 поставляется в крохотном 5-выводном корпусе SOT-23. Усилители AD8616 и AD8618 выпускаются в корпусах для поверхностного монтажа: 8-выводном MSOP и 14-выводном TSSOP соответственно. И тот и другой также доступны в узких корпусах SOIC. Цены начинаются от \$0.75*.



- Напряжение смещения – 65 мкВ (макс.)
- Плотность шума 8 нВ/ $\sqrt{\text{Гц}}$
- Входной ток – 2 нА макс.
- Коэффициент усиления с разорванной петлей ОС не менее 120 dB
- Полоса частот 20 МГц
- Скорость нарастания: 10 В/мкс
- Выходной ток 150 мА
- Функция отключения

Усилитель для автомобилей и для промышленной аппаратуры

Микросхема AD8205 – это новейший представитель семейства дифференциальных усилителей фирмы Analog Devices. Данная ИС совместима с новым автомобильным стандартом с напряжением питания 42 В, но также может использоваться и в существующих системах с напряжением 14 В. Рабочий диапазон входного синфазного напряжения (CMV) составляет от –2 В до +65 В при напряжении питания 5 В. Усилитель может выдерживать без повреждений синфазное напряжение от –5 В до +70 В. ИС AD8205 предназначена для измерения дифференциального напряжения на токовом шунте в различных системах и допускает измерение сигналов любой полярности. Данная ИС имеет расширенный диапазон допустимой температуры, что дает возможность применять ее в различных автомобильных и промышленных устройствах. ИС AD8205 обеспечивает прецизионное управление и имеет характеристики, недостижимые при применении дискретных элементов или других интегральных микросхем.

1878	1910	1930	1950	1998	2010
Зажигание	Зажигание	Зажигание	Зажигание	Зажигание	Зажигание
	Батарея (6 В)	Батарея (6 В)	Батарея (12 В)	Батарея (12 В)	Батарея (36/12 В)
	Стартер/ Распределитель	Стартер/ Распределитель	Стартер/ Распределитель	Стартер/ Распределитель	Стартер/Генератор
		Гудок, Свет, Радио	Гудок, Свет, Радио	Гудок, Свет, Радио	Гудок, Свет, Радио
			Стеклоочистители, вентилятор	Стеклоочистители, вентилятор	Стеклоочистители, вентилятор
				Дверные замки, Анти- блокировочный тормоз, управление коробкой передач, управление двигателем	Дверные замки, Антиблокировочный тормоз, управление коробкой передач, управление двигателем
					Двухпроводная технология (By-Wire), объединенный стартер/генератор, DVD проигрыватель, спутниковая навигация, система навигации на шоссе, монитор давления в шинах, управление подушками безопасности, вариатор (CVT)

Эволюция автомобильной электрики и электроники

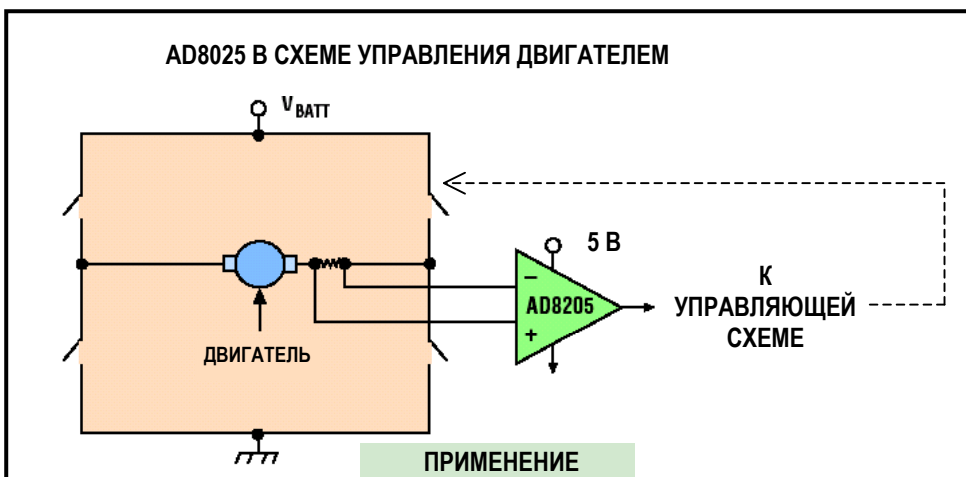
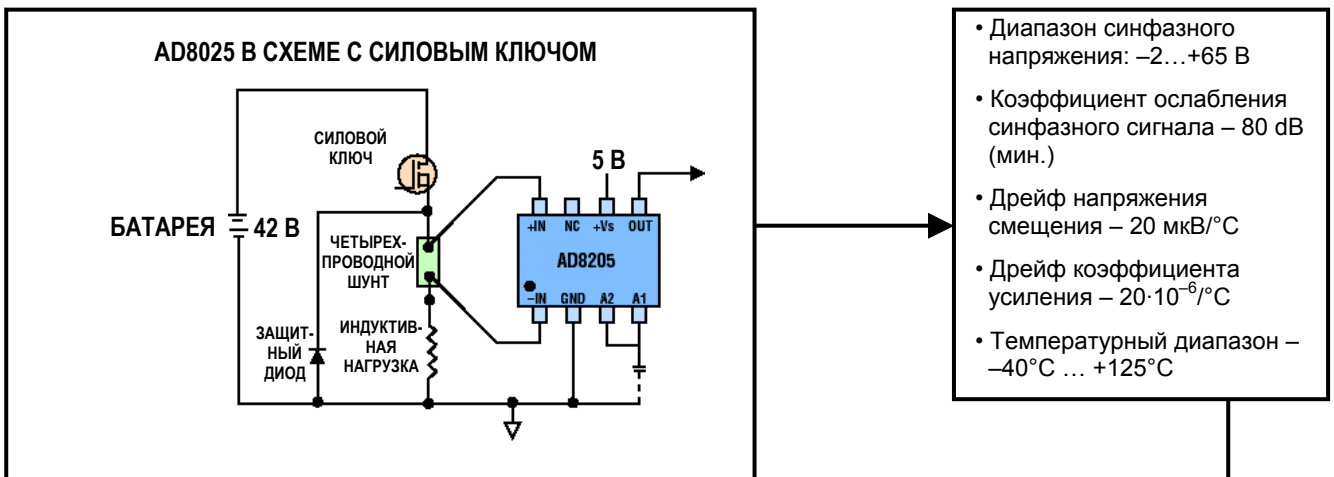
В 1948 году автомобильное электрооборудование работало при напряжении питания 6 В и включало в себя зажигание, стартер и освещение. С тех пор сложность автомобильного оборудования многократно возросла. Новые технологии, появляющиеся в различных областях и предоставляющие новые возможности, активно внедряются в автомобильную индустрию. Автомобили становятся более сложными, а их системы управления – более эффективными. В соответствии с требованиями рынка и регулируемыми мерами правительств, новые автомобили должны выделять меньше выхлопных газов, обеспечивать экономию топлива и обеспечивать большую безопасность.

В результате развития технологии в автомобильной промышленности изготовители автомобилей решили, что в новых автомобилях не будет поддерживаться стандарт бортового напряжения 12 В. Существует две причины более высоких требований к электропитанию в новейших автомобилях. Во-первых, увеличивается число различных приборов и элементов электрооборудования автомобиля. Во-вторых, системы управления автомобильным оборудованием становятся более развитыми, и чисто механические системы будут замещаться электро-механическими. Этот процесс приведет к уменьшению общего веса автомобиля, за счет чего будет уменьшено количество выхлопных газов и снижено потребление топлива. Чтобы обеспечить растущее энергопотребление электрооборудования, фирмы-производители автомобилей решили перейти со стандарта напряжения бортовой сети 12 В на стандарт 36 В.

Усилители в системах с напряжением питания 42 В

Одним из факторов, побуждающих к переходу на системы с напряжением питания 42 В, является тенденция к замене чисто механических систем на электромеханические, то есть на механические системы с электронным управлением. Эта тенденция приводит к росту спроса на токоизмерительные устройства. Существует два основных метода замены механических систем на электромагнитные. Во-первых – это управление механическими устройствами (типа клапанов, плунжеров) при помощи катушек (соленоидов). Когда ток через катушку меняется, напряженность магнитного поля также изменяется, и плунжер внутри соленоида движется. Другой подход к управлению механическими устройствами – это применение электродвигателей. И в том, и в другом случае требуется измерять протекающий ток.

В данных системах требуется электроника, способная измерять токи, протекающие в двух направлениях, и способная работать в широком диапазоне синфазных напряжений. ИС AD8205 представляет собой дифференциальный усилитель, работающий с дифференциальным сигналом любой полярности и способный измерять напряжение на токовом шунте в подобных электромеханических системах. Микросхема AD8205 оптимизирована для работы в системе с напряжением питания 42 В, но может использоваться в производимых в настоящий момент системах с напряжением 12 В.



ПРИМЕНЕНИЕ

- Датчики тока при большом синфазном напряжении
- Управление двигателями
- Управление трансмиссией
- Управление впрыскиванием в дизельных двигателях
- Динамический контроль двигателя
- Датчики тока в системах преобразования напряжения

High Performance Amplifier Selection Guide¹

Part Number		Supply Voltage			Rail-to Rail			Bandwidth		Distortion		Noise		V _{OS}		I _B		I _{S,AMP}		Temperature		Price (\$U.S.)	
Single	Dual	3 V	5 V	±5 V	±12 V	±15 V	In	Out	A _{CL} Min	@ A _{CL} (MHz)	Slew Rate (V/μs)	SFDR ² @ Bandwidth (dBc)	(MHz)	(nV/√Hz)	(mV Max)	(pA Max)	(mA Typ)	Range ³	Micro Packages	SC70	SOT-23	MSOP	
DRIVERS (DIFFERENTIAL)																							
AD8131		•	•	•					2	400	2,000	-77	20	13	5	6	8	I				•	1.80
AD8132		•	•	•					1	350	1,200	-99	5	8	4	7	10.7	I				•	1.65
AD8138		•	•	•					1	310	1,150	-94	5	5	3	5	20	I				•	3.75
RECEIVERS (DIFFERENTIAL)																							
AD8129		•	•	•					10	200	1,100	-68	5	4.5	1	3	11	I				•	1.55
AD8130		•	•	•					1	270	1,100	-74	5	12.5	2	3	11	I				•	1.55
Fast FET™ (VOLTAGE FEEDBACK)																							
AD8033	AD8034	•	•	•			•	•	1	80	80	-81	1	11	2	10 pA	3.3	I					1.19/1.59
AD8065	AD8066	•	•	•			•	•	1	145	180	-88	1	7	1.5	10 pA	6.4	I		•			1.59/2.19
AD8067		•	•	•			•	•	8	60	500	-90	1	7	1	10 pA	6.4	I				•	2.29
AD8610	AD8620	•	•	•			•	•	1	25	50	-106 ²	0.02	6	0.25	10 pA	3.0	H				•	3.37/6.74
LOW COST (VOLTAGE FEEDBACK)																							
AD8038	AD8039	•	•	•					1	350	425	-90	1	8	3	0.75	1	I					0.85/1.20
AD8055	AD8056	•	•	•					1	300	1,400	-85	5	6	5	1	5	H					0.85/1.60
AD8057	AD8058	•	•	•					1	325	1,150	-85 ²	5	7	5	2	6	I					0.85/1.60
AD8091	AD8092	•	•	•			•	•	1	110	140	-75	5	16	10	2.5	4.8	I					0.69/0.89
RAIL-TO-RAIL (VOLTAGE FEEDBACK)																							
AD8027	AD8028 ⁸	•	•	•			•	•	1	190	100	-120	1	4.3	0.9	10.5	8.5	H					1.19/1.89
AD8031	AD8032	2.7 V	•	•			•	•	1	80	32	-62 ⁸	1	15	2	1.4	0.8	I					1.30/1.95
AD8051	AD8052	•	•	•			•	•	1	110	140	-75	5	16	10	2.5	4.8	H					0.85/1.60
AD8061/	AD8062	2.7 V	8 V	•			•	•	1	300	800	-77	5	8.5	6	10	6.8	I					0.85/1.60
AD8063																							
LOW NOISE, LOW DISTORTION (VOLTAGE FEEDBACK)																							
AD8021		•	•	•					1	200	100	-92	1	2.1	1	10	7	I					1.29
AD8022		•	•	•					1	75	100	-94	1	2.5	5	5	3.5	I					2.35
AD9631		•	•	•					1	320	1,300	-64	20	7	10	7	17	I					4.28
HIGH SUPPLY VOLTAGE (VOLTAGE FEEDBACK)																							
AD817	AD826	•	•	•					1	50	350	-78	1	15	2	7	7	I					1.58/2.18
AD818	AD828	•	•	•					2	130	450	-78	1	10	2	7	7	I					1.76/2.18
LOW COST (CURRENT FEEDBACK)																							
AD8014		•	•	•					1	400	4,000	-70	5	3.5	5	15	1.1	I					1.19
AD8072	AD8073	•	•	•					1	200	500	-64	5	3	6	12	3.5	I					1.50/1.95
HIGH PERFORMANCE (CURRENT FEEDBACK)																							
AD8001	AD8002	•	•	•					1	600	1,200	-66	5	2	6	25	5	I					1.35/2.57
AD8005		•	•	•					1	250	3,000	-78	5	1.5	4	90	3.5	I					3.95
AD8007	AD8008	•	•	•					1	270	1,500	-53	5	4	30	10	0.4	I					1.47
AD8009		•	•	•					1	650	1,000	-83	20	2.7	4	8	9	I		•			1.19/1.99
		•	•	•					1	1,000	5,500	-54	100	1.9	7	150	14	I					1.59
	AD8013	•	•	•					1	140	1,000	-80	5	3.5	5	15	4	I					4.38
	AD8023	•	•	•					1	400	1,200	-78	5	2	5	45	6.2	I					4.67
BUFFERS (FIXED GAIN)																							
	AD8074	•	•	•					1	500	1,400	-80	5	25	27	9	7.3	I					2.65
	AD8075	•	•	•					2	450	1,800	-74	5	25	40	10	8.3	I					2.65
	AD8079	•	•	•					2	260	800	-78	5	2	15	6	5	I					4.10

IN AMPS FOR NEW DESIGNS															
Part Number	Supply Current (mA) Max	Operating Voltage Range (V)	Gain Setting Method	CMRR @ 60 Hz, G = 10 (dB) Min	Bandwidth @ G = 10 (kHz) Typ	Settling Time to 0.01%, G = 10 (µs) Typ	Input Voltage Offset (µV) Max	Input Voltage Offset TC (µV/°C) Max	Input Bias Current (nA) Max	Output Offset Voltage (mV) Max	Input Voltage Noise Density (nV/√Hz) Max	Gain Range Min to Max	Gain Error @ G = 10 (%) Max	Price (\$U.S.)	Comments
LOW COST															
AD622	1.3	±2.6 to ±18	Resistor	86	800	10	125	1	5	1.5	12 (Typ)	1–1,000	0.5	2.25	
AD623	0.55	±2.5 to ±6 Dual, 2.7 to 12 Single	Resistor	90	100	20	200	2	25	1	35 (Typ)	1–1,000	0.35	1.55	Lowest cost in amp MSOP packaging
AD8200	1	4.7 to 12	Resistor	80	50	N/A	1,000	15	N/A	1	300 (Typ)	0.1–50	1	1.45	Lowest-cost difference amplifier
SINGLE SUPPLY															
AD627	0.085	±1.1 to ±18 Dual, 2 to 36 Single	Resistor	77	80 (G = 5)	135 (G = 5)	200/250	3	10	1	38 (Typ)	5–1,000	0.35	2.30	Micropower wide supply voltage range
HIGH ACCURACY															
AD620	1.3	±2.3 to ±18	Resistor	93	800	15	125	1	2	1	13	1–10,000	0.3	3.27	
AD621	1.3	±2.3 to ±18	Pin	93	800	12	250 (Total RTI)	2.5 (Total RTI)	2	N/A	17 (Total RTI)	10, 100	0.15	3.82	
AD8225	1.2	±1.7 to ±18 Dual, 3.4 to 36 Single	N/A	86 (G = 5)	900 (G = 5)	3.4 (G = 5)	150	2	1.2	N/A	45 (Total RTI)	5	0.1 (G = 5)	2.95	80 dB GNT at 10 kHz
HIGH COMMON-MODE VOLTAGE RANGE (EXCELLENT FOR HIGH-SIDE CURRENT SENSING)															
AD626	2	±1.2 to ±6 Dual, 2.4 to 12 Single	Pin	66 (f = 100 Hz)	100	24	500/2,500	1 (Typ) 1 (Typ)	NS	NS	250 (Typ)	10, 100	0.5 1	3.33	
AD628	1.6	±2.95 to ±18 Dual, 5 to 36 Single	Resistor	75	500 (G = 0.1)	40 (G = 0.1) 15 (G = 0.1)	1,500	8	N/A	0.15	300 (Typ)	0.1–100	0.1	1.85	MSOP packaging ±100 V input CMV range
AD629	1	±2.5 to ±18	N/A	77 (G = 1)	500 (G = 1)	15 (G = 1)	1,000 (Total RTI)	20 (Total RTI)	N/A	N/A	550 (Total RTI)	1	0.05 (G = 1)	2.55	±250 V input CMV range
WIDE BANDWIDTH															
AMP03	3.5	±4.5 to ±18	N/A	80	3,000	1 (Typ)	NS	NS	NS	NS	750 (Total RTI)	1	0.008 (G = 1)	2.73	

PRECISION AMPLIFIERS																
Part Number	Supply Voltage		Rail-to-Rail		GBP (MHz)	Vos (Max) (mV)	e _n (nV/√Hz)	I _{bias} (Max) (nA)	I _{OUT} (mA)	I _{sv} (Max) (mA)	Slew (V/µs)	Temperature Range ¹ (°C)	Packages			Price (\$U.S.) ⁵
	Min	Max	In	Out									SC70	MSOP	TSSOP	
AD795	±5	±18			1.6	500	11	0.002	10	1.5	1	C				2.97
AD797	±5	±18			30	40	0.9	900	50	10.5	20	I				4.31
AD822	3	±18			1.8	400	16	0.01	25	3	3	I				1.64
AD8510	±5	±18			8	400	8	0.075	20	2.3	20	H				1.13
AD8515	1.8	6			5	6 mV	22	0.03	20	0.45	2.7	H				0.48
AD8517	1.8	6			7	3.5 mV	15	450	10	1.2	8	H				0.95
AD8519	2.7	12			8	6 mV	40	300	25	1.2	2.9	H				0.88
AD8541	2.7	6			0.98	6 mV	40	0.06	15	0.055	0.75	H				0.48
AD8551	2.7	6			1.5	5	42	0.05	30	0.975	0.4	H				1.08
AD8556	4.5	18			5	10 mV	26	600	35	0.85	6	H				0.72
AD8572	2.7	6			1.5	5	51	0.05	30	0.975	0.4	H				1.00
AD8584	2.7	6			3	25 mV	45	0.05	250	1.25(0.001)*	5	H				0.50
AD8592	2.7	6			8.2	500	33	0.06	30	1	5.2	H				0.53
AD8601	2.7	6			10	300	8	0.001	50	1.2	5	H				0.67
AD8606	2.7	6			25	100	6	0.01	50	3.5	50	H				3.37
AD8614	±5	±13			5.5	2.5 mV	12	400	70	1.5	7.5	H				1.15
AD8626	5	20			2.5	500	16	0.001	15	0.9	5	H				1.69
AD8627	2.7	6			2.5	5	22	0.1	30	1.1	1	H				0.95
AD8628	2.7	5.5			38	350	7	0.01	40	10	22	H				1.10 ²
AD8651 ¹	±5	±18			10	75	3	10	10	3.5	4	H				1.05 ²
AD8671 ¹	±5	±18			0.9	25	17	0.1	10	0.6	0.2	I				1.13
OP297	±2	±20			3.5	125	4.7	600	30	3.8	1.2	I				1.58
OP213	5	±18			15	325	9.5	600	30	0.8	13	H				1.52
OP462	3	12			6	75	3.2	20	30	6.5	2.4	I				2.32
OP470	±4.5	±18			0.1	1.5 mV	70	10	3.5	4	0.028	I				2.46
OP281	2.7	16			3.25	65	3.9	450	6.5	1.45	2.4	H				1.49
OP284	3	±18			0.035	150	65	20	25	0.03	0.015	H				1.46
OP193	2	±18			0.35	300	26	50	4	0.06	0.3	H				1.26
OP296	3	±18			1.3	100	15	11	10	0.27	0.2	H				1.08
OP727	2.7	±18										H				
OP777	±2.5	±18										H				
OP2177	±2.5	±18										H				

¹All values are typical unless otherwise stated. ²THD: Total Harmonic Distortion ³Not yet available ⁴Temperature Ranges: I = Industrial (–40°C to +85°C); H = Extended Industrial (–40°C to +125°C); C = Commercial (0°C to +70°C)

⁵Pricing for lowest grade single amplifier (or lowest multiple) given; pricing subject to change ⁶Shutdown mode ⁷Estimated price; Product soon to be released

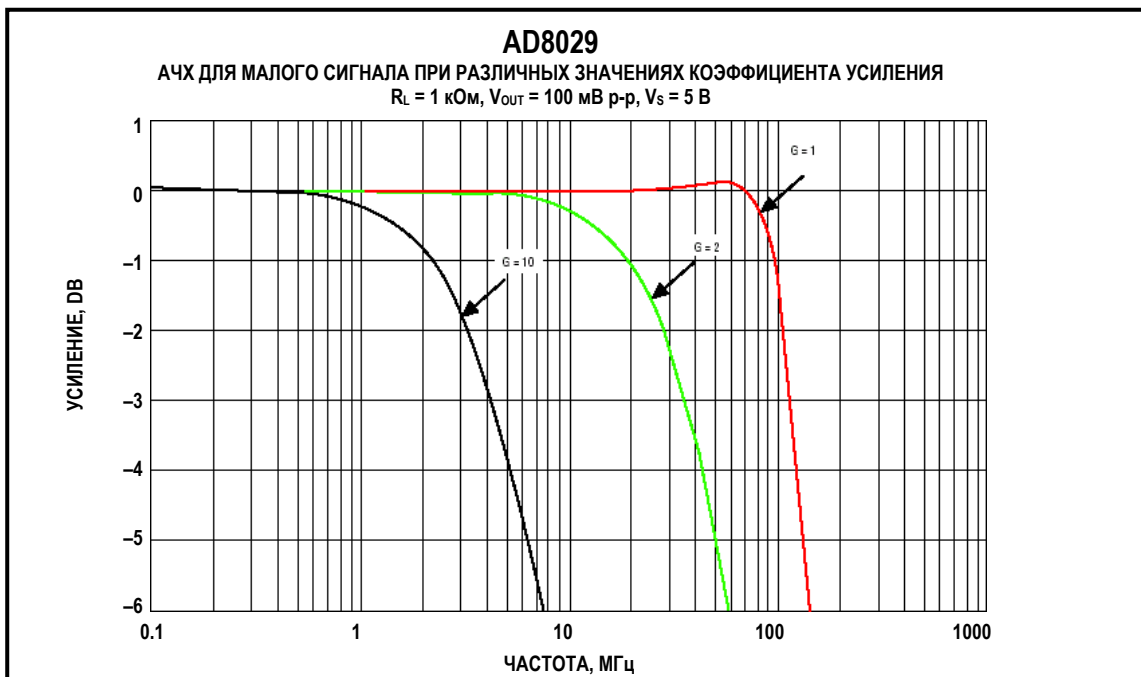
Способность работать в полном диапазоне напряжения питания (Rail-to-Rail) позволяет снизить напряжение питания и увеличивает динамический диапазон

Наиболее производительные Rail-to-Rail по входу и выходу усилители

Усилители AD8027 (одинарный) и AD8028 (сдвоенный) сочетают в себе способность работать во всем диапазоне напряжения питания (Rail-to-Rail по входу и выходу), низкий уровень искажений и шумов. Входные каскады Rail-to-Rail обладают двумя дифференциальными парами – пара NPN и пара PNP транзисторов – для того, чтобы перекрывать весь диапазон синфазных сигналов от нуля до напряжения питания. В активном режиме находится только одна из этих пар – в зависимости от величины синфазного входного напряжения – поэтому при переходе через некоторое значение синфазного сигнала происходит переключение. В этой точке имеется нелинейность, что приводит к искажениям. ИС AD8027 и AD8028 не только обладают минимальным уровнем искажений в точке перехода, но и само положение данной точки можно сдвигать ближе к положительному либо к отрицательному полюсу напряжения питания. Это позволяет разработчику сдвигать точку перехода туда, где она будет проявляться в минимальной степени. Обладая динамическим диапазоном 120 dB на частоте 1 МГц и имея плотность напряжения шума 4.5 нВ/√Гц, усилители AD8027 и AD8028 идеально подходят для тех устройств, где требуется максимальный диапазон и максимальная точность передачи сигнала при низком напряжении питания. Ширина полосы частот усилителя составляет 190 МГц при скорости нарастания выходного напряжения 100 В/мкс. Усилители AD8027 и AD8028 потребляют ток 6 мА на усилитель и являются удобными в применении высокопроизводительными усилителями. ИС AD8027 выпускается в корпусах SOIC и SOT-23, ИС AD8028 доступна в корпусах SOIC и MSOP.

Наиболее быстродействующий Rail-to-Rail усилитель с током потребления 1.3 мА

Усилитель AD8029 обеспечивает высочайший динамический диапазон при однополярном питании напряжением 3 В, и при этом обладает высоким быстродействием (ширина полосы 125 МГц, скорость нарастания 60 В/мкс) при токе потребления 1.3 мА. Данное сочетание характеристик делает этот усилитель идеальным выбором для устройств с батарейным питанием, избавляя разработчика от необходимости затрачивать дополнительную мощность для достижения высокой производительности. Данный усилитель, кроме того, обладает низким уровнем напряжения шума (плотность составляет 11 нВ/√Гц) и широким диапазоном напряжения питания (от 3 до 12 В). Одинарный усилитель AD8029 поставляется в корпусах SOIC и SC70. Сдвоенный вариант – AD8030 – доступен в корпусах SOIC и SOT-23. Аналогичный счетверенный усилитель AD8040 доступен в 14-выводных корпусах SOIC и TSSOP.



БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ УСИЛИТЕЛИ RAIL-TO-RAIL

Название	Число каналов	Полоса, МГц	Скорость нараст., В/мкс	Искажения, dB на частоте 1 МГц	Потребление, мА	Цена* \$
AD8027	Одинарный	190	100	120	6	1.19
AD8028	Сдвоенный	190	100	120	6	1.89
AD8029	Одинарный	125	60	73	1.3	0.85
AD8030	Сдвоенный	125	60	73	1.3	1.20
AD8040	Счетверенный	125	60	73	1.3	1.60

Усилитель с обратной связью по напряжению с полосой 350 МГц и током потребления 1 мА

При общей тенденции развития микроэлектроники к усложнению систем и повышению плотности монтажа аспекты энергопотребления и охлаждения становятся принципиальными для успешного воплощения конструкторских идей. Для удовлетворения данных требований был разработан ИС AD8038 (одинарный) и AD8039 (сдвоенный) – усилитель с обратной связью по напряжению, обладающий полосой 350 МГц и скоростью нарастания выходного напряжения 425 В/мкс и имеющий исключительно низкий ток потребления – типичное значение составляет 1 мА на усилитель (1.5 мА макс.)

Малая потребляемая мощность AD8039 позволяет разработчику снизить требования к емкости батареи и к охлаждению, что, в свою очередь, снижает стоимость и позволяет повысить плотность монтажа. Также при снижении температуры вполне резонно ожидать повышения надёжности системы и повышения времени жизни прибора.

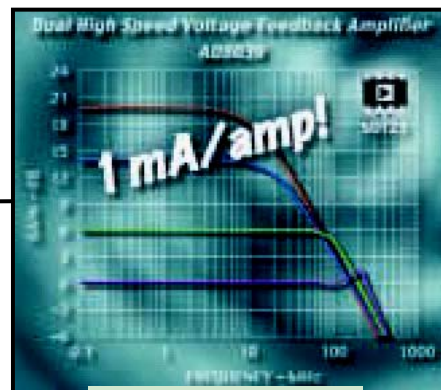
Стоит отметить, что AD8038/AD8039 является прецизионным усилителем, он обладает напряжением смещения не превышающим 3 мВ и входным током не более 750 нА. Технологический процесс XFCB фирмы Analog Devices также позволяет получить низкий уровень шума (8 нВ/√Гц и 0.6 пА/√Гц) при столь малом энергопотреблении. ИС AD8038/AD8039 обладают широким диапазоном входного синфазного сигнала (± 1 В относительно напряжения питания), выходной сигнал находится в пределах 1 В до напряжения питания. Данные усилители оптимизированы для емкостной нагрузки величиной до 25 пФ без подключения последовательного резистора. Усилитель AD8038 также имеет возможность отключения внешним сигналом.

Усилители AD8038/AD8039 являются единственными маломощными быстродействующими усилителями в крохотных корпусах SC70 для одинарного и SOT-23-8 для сдвоенного вариантов. Они работают в промышленном диапазоне температур – от -40°C до $+85^{\circ}\text{C}$.

Быстродействующий усилитель с очень низким уровнем искажений, самый малопотребляющий усилитель в своем классе

Усилители AD8007/AD8008 представляют собой усилители с токовой обратной связью, имеющие ультранизкие уровни искажений и шумов. Эти усилители относятся к лучшим быстродействующим усилителям, представленным на рынке. Однако в отличие от других наиболее высокопроизводительных усилителей, AD8007/AD8008 имеют гораздо более низкую цену и в три раза меньший потребляемый ток (9 мА), что позволяет расширить его область применения. При имеющихся тенденциях развития наиболее высокопроизводительных систем – прежде всего это проводные и беспроводные телекоммуникации, ультразвуковое оборудование и рынок измерительной техники – требуются все более качественные и быстродействующие усилители.

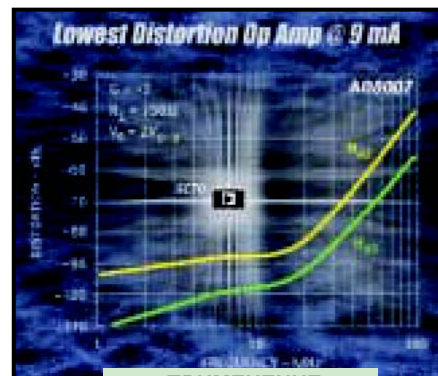
При полосе 600 МГц и скорости нарастания выходного напряжения 1000 В/мкс усилители AD8007/AD8008 обеспечивают быстродействие, достаточное для многих применений. Уровень второй гармоники на выходе ИС AD8007 не превышает -88 дБ на частоте 5 МГц и -78 дБ на частоте 20 МГц, уровень третьей гармоники составляет -101 дБ на 5 МГц и -93 дБ на 20 МГц. Спектральная плотность шума также впечатляет: 2.7 нВ/√Гц и 22.5 пА/√Гц. ИС AD8007 доступна в корпусе SC70, а также в корпусе SOIC с 8 выводами.



AD8039 ПРИМЕНЕНИЕ * \$1.20

- Устройства с батарейным питанием
- Измерительные приборы
- Фильтры
- Драйверы АЦП
- Устройства сдвига уровня
- Буферы
- Печатные платы с высокой плотностью монтажа

- Полоса: 350 МГц
- Потребление: 1.5 мА (макс.)
- Скорость нарастания: 425 В/мкс
- Шум: 8 нВ/√Гц
- Смещение на входе: 3 мВ (макс.)
- Входной ток: 750 нА (макс.)



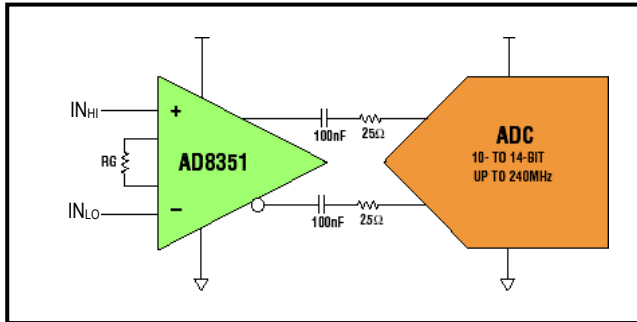
AD8007 ПРИМЕНЕНИЕ * \$1.19

- Измерительные приборы
- Фильтры промежуточной и радиочастоты
- Драйверы АЦП
- Буферы ЦАП

Дифференциальный усилитель с наименьшим уровнем искажений и наименьшей потребляемой мощностью

Усилитель AD8351, имеющий минимальный уровень искажений и являющийся полностью дифференциальным, позволяет упростить входные цепи быстродействующих 10-/14-разрядных аналого-цифровых преобразователей. Данный усилитель позволяет настроить интерфейс АЦП при помощи единственного внешнего резистора, задающего коэффициент усиления от 0 до 26 dB, и имеет возможность задавать постоянное смещение, получая на выходе необходимое для работы АЦП синфазное напряжение.

Основные достоинства усилителя AD8351 – низкий уровень искажений и шумов на высоких частотах – делают его идеальным компонентом для любой высокочастотной дифференциальной сигнальной цепочки.

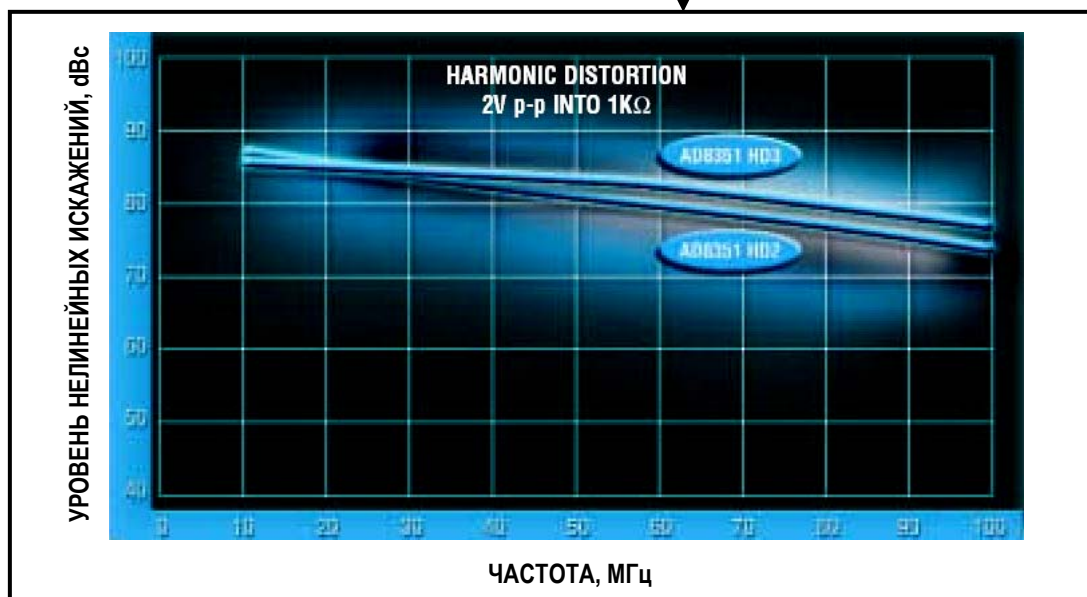


Особенности

- Широкополосный, полностью дифференциальный усилитель
- Усиление устанавливается одним внешним резистором
- Можно устанавливать требуемое синфазное напряжение
- Малое время установления сигнала и восстановления после перегрузки
- Функция отключения (power down/disable)
- Компактный корпус: 10-выводный MSOP

Характеристики

- Низкий уровень гармоник: -81 dBc на частоте 70 МГц
- Малый уровень шума: 2.7 нВ/√Гц при усилении 10 dB
- Высокая линейность и нагрузочная способность
- Скорость нарастания: 13000 В/мкс
- Малая потребляемая мощность



AD8351

* \$3.69

Новые и рекомендуемые для разработок усилители

Название	Цена*	Описание
AD8067	\$2.29	ИС AD8067 обеспечивает большую полосу усиления – 550 МГц при коэффициенте усиления 10 – и высокую скорость нарастания выходного напряжения, составляющую 500 В/мкс. ИС AD8067 кроме того обеспечивает превосходную точность по постоянному току: максимальное значение напряжения смещения составляет 1 мВ и дрейф этой величины не превышает 12 мкВ/°С. Усилитель имеет вход на полевых транзисторах, и его входной ток не превышает 1 пА.
AD628	\$1.85	ИС AD628 – прецизионный дифференциальный усилитель с превосходными характеристиками по постоянному току и большим коэффициентом подавления синфазного сигнала в рабочей полосе частот. Его применение позволяет производить измерения при больших токах или напряжениях и работать с новыми аналого-цифровыми сигма-дельта преобразователями.
AD8221	\$2.25	Измерительный усилитель AD8221 обеспечивает наиболее высокое подавление синфазного сигнала среди измерительных усилителей, доступных в корпусах MSOP (в два раза меньших, чем обычный SOIC): КОСС составляет 90 dB на частоте до 10 кГц (при единичном усилении). ИС AD8221 также обладает малым смещением (100 мкВ) и малым дрейфом напряжения смещения (0.8 мкВ/°С).
AD8390	\$3.15	ИС AD8390 – усилитель с большим выходным током и малой потребляемой мощностью – особенно хорошо подходит для работы в качестве драйвера цифровой абонентской линии, такой как ADSL, SDSL и VDSL. Данный драйвер имеет выходную мощность 24.4 dBm на низкоомной нагрузке, обеспечивая мощность в линии 20.4 dBm, что компенсирует потери на гибридной схеме согласования и на резисторах подавления отраженного сигнала.
AD8605 AD8606 AD8608	\$0.67	Микросхемы AD8605, AD8606 и AD8608 являются одинарным, двоянным и счетверенным усилителем с Rail-to-Rail входом и выходом и предназначенным для работы с одним источником питания. Он обладает очень малой величиной напряжения смещения, малым уровнем шума и большой полосой усиления. В данных усилителях применена запатентованная технология подстройки смещения, за счет чего достигается высокая точность по постоянному току без лазерной подгонки. Эти усилители предназначены для работы при напряжении питания от 3 до 5 В.
AD8631	\$0.84	Микросхема AD8631 обеспечивает точность и широкую полосу усиления, выпускается в корпусе SOT-23-5 и работает при напряжении питания 1.8 В и при малом потребляемом токе. Малые размеры корпуса позволяют размещать данную ИС непосредственно рядом с датчиком, сводя к минимуму внешние помехи. ИС AD8631 и AD8632 являются Rail-to-Rail по входу и выходу, созданы с помощью биполярной технологии, их частота единичного усиления составляет 4 МГц и типичное напряжение смещения составляет 0.8 мВ.
AD8517	\$0.95	ИС AD8517 обеспечивает точность и широкую полосу усиления, выпускается в корпусе SOT-23-5 и работает при напряжении питания 1.8 В. Малые размеры корпуса позволяют размещать данную ИС непосредственно рядом с датчиком, сводя к минимуму внешние помехи. ИС AD8527 – двоянный вариант усилителя – выпускается в компактном корпусе MSOP.
AD8005	\$1.47	ИС AD8005 обладает малым энергопотреблением и высоким быстродействием; полоса частот составляет 170 МГц и скорость нарастания выходного напряжения равна 280 В/мкс. При столь высокой производительности ИС потребляет всего 400 мкА от источника питания. Это свойство позволяет увеличить время работы устройств с батарейным питанием.
AD8369	\$4.20	ИС AD8369 – усилитель с переменным коэффициентом усиления (VGA) – разработан для использования на частотах от очень низких до 500 МГц и обеспечивает плоскую АЧХ во всём диапазоне частот. Коэффициентом усиления можно управлять в пределах от –5 dB до 40 dB, изменяя его с шагом 3 dB при помощи 4-разрядного цифрового интерфейса, который можно конфигурировать для работы в последовательном или в параллельном режиме.

Усилитель с цифровой установкой коэффициента усиления работающий в полосе частот до 700 МГц

Интегральная микросхема AD8370 – это полностью дифференциальный усилитель с высокой линейностью, с изменяемым коэффициентом усиления (VGA), устанавливаемым с помощью цифрового сигнала, применяемый в радиочастотных и проводных коммуникационных сетях. Его рабочая полоса составляет 700 МГц (по уровню -3 dB), что позволяет использовать данный усилитель при промежуточной частоте до 380 МГц. ИС AD8370 позволяет управлять коэффициентом усиления при помощи 3-битного последовательного интерфейса в двух диапазонах коэффициента усиления: $6...34$ dB и $-11...+17$ dB. Такое решение позволяет точно настраивать коэффициент усиления с шагом 1 dB для получения максимальной чувствительности приемника.

Низкий уровень интермодуляционных искажений, компрессия выходного сигнала, низкий уровень шума и дифференциальное управление делают AD8370 идеальным предусилителем для высокоскоростных, высокопроизводительных аналого-цифровых преобразователей – таких как АЦП фирмы Analog Devices для прямого преобразования с промежуточной частоты 12-разрядные AD9226, AD9235, AD9433 или AD6640. Усилитель AD8370 предназначен для работы со стандартными промежуточными частотами: 70 МГц, 140 МГц, 190 МГц, 240 МГц и 380 МГц, и при этом позволяет организовать петлю автоматической регулировки усиления (AGC) в системах сотовой связи, таких как GSM/CDMA/WCDMA.



AD8370

* \$4.20

Усилитель AD8370 выпускается в компактном 16-выводном корпусе TSSOP; усилитель предназначен для работы в температурном диапазоне $-40...+85^{\circ}\text{C}$. В настоящий момент поставляются образцы.

- Полоса частот 700 МГц (по уровню -3 dB)
- Полностью дифференциальный вход и выход
- Трехпроводной последовательный цифровой интерфейс
- Выбор диапазона коэффициента усиления с помощью двух выводов:
 - $6...34$ dB
 - $-11...+17$ dB
- Выходной сигнал $+31$ dBm (на частоте 70 МГц)



Представительство Analog Devices в СНГ и Балтии
тел. 327-45-90, факс 327-45-91
СПб, а/я 85, Россия 191014

