

180 аналоговых микросхем (справочник). Ю. А. Мячин.— Изд-во «Патриот», МП «Символ-Р» и редакция журнала «Радио», 1993.— 152 с., ил., (приложение к журналу «Радио»).

Приведены электрические параметры, предельные эксплуатационные данные, рекомендации по применению 182 отечественных аналоговых интегральных микросхем (ИС) широкого применения: операционных усилителей, стабилизаторов напряжения, усилителей сигналов высокой и низкой (звуковой) частоты, компараторов напряжения, таймера, аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. Указаны тип корпуса, назначение выводов, ближайший зарубежный функциональный аналог; для большинства ИС даны типовые схемы включения; приведены схемы устройства с их применением.

Для широкого круга радиолюбителей, инженерно-технических работников, разрабатывающих и применяющих аналоговую электронную технику, занимающихся ее изготовлением и ремонтом.

Автор Ю. А. Мячин

Редактор В. В. Фролов

Технический редактор А. С. Журавлев

Корректор Н. В. Матвеева

Подписано в печать 12.04.93 Формат 84×108¹/₃₂ Бумага офсетная
Гарнитура литературная Печать высокая Усл. печ. л. 7,98
Уч.-изд. л. 8,4 Тираж 50 000 экз. Заказ 5678
ЛР № 030172 от 11.10.91

Малое предприятие «Символ-Р», 103045, Москва,
Селиверстов пер., 10.

Производственно-издательский комбинат ВИНТИ
140010, г. Люберцы, Октябрьский пр., 403.

© Мячин Ю. А., 1993

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий справочник является еще одной попыткой собрать в одну книгу и систематизировать данные наиболее распространенных аналоговых интегральных микросхем (ИС).

В начале каждого раздела справочника дано краткое объяснение физического смысла параметров ИС данного вида, что, по мнению автора, поможет наиболее полно использовать их возможности.

Для повышения удобства пользования справочник снабжен алфавитно-цифровым указателем помещенных в него ИС и сводными таблицами, в которых приведены их основные параметры. Чтобы быстро найти данные интересующей ИС, достаточно открыть справочник на с. 150 и по алфавитно-цифровому указателю определить

страницу, на которой они приведены.

Если необходимо выбрать ИС, наиболее полно отвечающую поставленным требованиям, следует открыть справочник на с. 152, определить по содержанию местонахождение соответствующего раздела и по сводной таблице параметров ИС выбрать наиболее подходящую. Поскольку в таблицы включены не все параметры, окончательный выбор рекомендуется делать, ознакомившись с остальными данными ИС на соответствующей странице справочника, которая указана в последней графе сводной таблицы.

Замечания и предложения по содержанию справочника направляйте по адресу: 103045, Москва, Селиверстов пер., д. 10, МП «Символ-Р».

ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ

Операционным усилителем (ОУ) принято называть интегральный усилитель постоянного тока с большим коэффициентом усиления, на основе которого можно строить узлы аппаратуры с параметрами, зависящими только от свойств охватывающей его цепи отрицательной обратной связи (ООС).

С помощью ОУ можно реализовать как устройства, предназначенные для выполнения различных математических операций (суммирование, вычитание, дифференцирование, интегрирование), так и самые разнообразные узлы радиоэлектронной аппаратуры.

В зависимости от значения параметров ОУ подразделяются на следующие виды:

- общего применения, позволяющие строить узлы аппаратуры с общей погрешностью около 1%;

- быстродействующие;

- прецизионные, с очень большим коэффициентом усиления, гарантированно низкими уровнями дрейфа и шумов, обеспечивающие реализацию узлов с суммарной погрешностью не более нескольких долей процента;

- микроомные;

- программируемые, у которых один или несколько параметров зависят от параметров цепи управления.

Различают два основных вида включения ОУ: инвертирующее и неинвертирующее. В первом случае фаза выходного

сигнала сдвинута на 180° по отношению к входному, во втором фазы выходного и входного сигналов совпадают.

Инвертирующее включение ОУ используют наиболее часто. Неинвертирующее включение применяют реже, например, для согласования малоомного источника сигнала, имеющего большое внутреннее сопротивление, с низкоомной нагрузкой, при построении масштабных усилителей.

Для расчета и проектирования устройств с применением ОУ пользуются понятием «идеальный ОУ». Такой ОУ имеет бесконечно большой коэффициент усиления, бесконечно большое входное сопротивление (входной ток равен нулю), полюсу пропускания, равную бесконечности, бесконечно большую скорость нарастания выходного сигнала, напряжение смещения, равное нулю. Характеристики реальных ОУ отличаются от идеальных, поэтому при построении устройств на них возникают погрешности, которые тем меньше, чем ближе параметры реального ОУ к идеальным.

Основной параметр ОУ — коэффициент усиления напряжения K_u — отношение изменения выходного напряжения к вызвавшему его изменению входного сигнала. При построении графика зависимости выходного напряжения от входного обнаруживается, что прямая не проходит через начало координат, а сдвинута по осям

абсцисс на некоторую величину, называемую напряжением смещения нуля $U_{см}$. Физический смысл этого параметра — это напряжение, которое необходимо подать на вход ОУ для того, чтобы напряжение на выходе стало равным 0. Напряжение $U_{см}$ зависит от температуры. Для описания этой зависимости введен параметр $TKU_{см}$, который показывает, на сколько изменится $U_{см}$ при изменении температуры на 1°C .

Кроме того, коэффициент усиления K_u зависит от частоты входного сигнала: с ее увеличением он уменьшается. Эту зависимость описывают кривой, называемой логарифмической амплитудно-частотной характеристикой (ЛАЧХ), которая состоит из ЛАЧХ каскадов ОУ. Каждый каскад сдвигает фазу входного сигнала на 90° . Поскольку для работы цепи ООС необходим поворот фазы выходного сигнала ОУ на 180° , на некоторой высокой частоте суммарный сдвиг фаз в усилителе с замкнутой ООС может достигнуть 360° . Если на этой частоте произведение K_u на коэффициент передачи цепи ООС окажется больше 1, усилитель самовозбудится.

Для получения стабильных ЛАЧХ требуется коррекция ЛАЧХ каждого каскада ОУ. Для этого вводят корректирующие конденсаторы малой емкости (в некоторых ОУ они введены внутрь кристалла), изменяющие скорость спада элементарных ЛАЧХ до 20 дБ на декаду. У таких усилителей (их называют скорректированными) произведение K_u на полюсу пропускания обычно равно 1 МГц (это значит, что при $K_u=100$ полюса пропускания равна 10 кГц, при $K_u=10-100$ кГц и т. д.). У нескорректированных ОУ имеются специальные вы-

воды (в условных графических обозначениях их помечают латинскими буквами FC), предназначенные для подключения корректирующих конденсаторов.

Частоту, на которой K_u уменьшается до 1, называют частотой единичного усиления (f_1), полюсу частот от 0 до f_1 — полюсом пропускания ОУ. На этой частоте без искажения можно усиливать сигналы лишь малой амплитуды.

Импульсные характеристики ОУ оценивают скоростью нарастания выходного сигнала V_u , которую часто называют скоростью «отклика» ОУ. Это отношение изменения выходного напряжения от 10 до 90% номинального значения ко времени, за которое это изменение произошло, если на вход ОУ подан идеальный скачок напряжения (от 0 до максимального входного напряжения).

При определении импульсных характеристик ОУ, применяемых в цифро-аналоговых (ЦАП) и аналого-цифровых преобразователях (АЦП), используют другой параметр — время установления выходного напряжения. Это время, в течение которого выходное напряжение входит в зону наперед заданной ошибки (например, 0,1%) относительно конечного напряжения шкалы (например, 10 В).

Важный параметр ОУ — максимальное входное дифференциальное напряжение $U_{дф\max}$. Превышение входным сигналом этого значения приводит к искажениям выходного напряжения и даже к выходу ОУ из строя. При проектировании узлов с применением ОУ необходимо следить и за тем, чтобы паразитные сигналы на входе также не превышали значения $U_{дф\max}$.

Входное сопротивление ОУ подразделяется на два: дифференциальное (сопротивление входному сигналу, поданному между входами ОУ) и входное сопротивление синфазному сигналу (сопротивление утечки между каждым входом и «землей»). В справочнике приведено значение дифференциального входного сопротивления (сопротивление синфазному сигналу обычно на два порядка выше).

Поскольку входы ОУ являются дифференциальными, ОУ усиливает разностное напряжение. Свойство ОУ подавлять синфазный сигнал (т.е. сигнал, воздействующий одновременно на оба входа) характеризуют коэффициентом ослабления синфазного сигнала $K_{ос.сф}$. Это выраженное в децибелах отношение коэффициента передачи дифференциального сигнала к коэффициенту передачи синфазного сигнала.

Появлению сигнала на выходе ОУ при отсутствии входного сигнала способствуют также входные токи ОУ $I_{вх}$: проходя через сопротивление источника сигнала, они вызывают падение напряжения, которое, в свою очередь, вызывает появление на выходе напряжения, отличного от 0. Для его устранения применяют балансирующий резистор, включаемый между входами ОУ. Чтобы определить номинал этого резистора, необходимо знать разностный входной ток $\Delta I_{вх}$ — разность значений токов, протекающих через входы ОУ при выходном напряжении, равном нулю. Многие ОУ имеют специальные выводы для подключения балансирующего резистора; в условных графических обозначениях (УГО) их помечают латинскими буквами NS.

Предельный выходной ток

ОУ $I_{вых\max}$ определяет минимальное сопротивление нагрузки $R_{н\min}$. При превышении этого значения выходного тока возможен выход ОУ из строя. Большинство ОУ новых разработок имеют каскад защиты от короткого замыкания в нагрузке (или перегрузки), ограничивающий выходной ток уровнем 25 мА.

В таблице приведены схемы включения ОУ, позволяющие реализовать с их помощью различные узлы радиоэлектронной техники.

В справочнике приняты следующие сокращенные обозначения параметров ОУ:

$U_{пит.ном}$ — номинальное напряжение питания;

$U_{пит}$ — интервал значений напряжения питания;

$I_{пот}$ — потребляемый ток;

$K_{вл.нш}$ — коэффициент влияния неустойчивости напряжения источника питания на $U_{см}$;

K_u — коэффициент усиления напряжения;

$U_{см}$ — напряжение смещения нуля;

$TKU_{см}$ — температурный коэффициент напряжения смещения нуля;

$I_{вх}$ — входной ток;

$I_{вх\max}$ — предельное значение входного тока;

$\Delta I_{вх}$ — разностный входной ток;

$I_{упр}$ — ток управления;

$R_{вх}$ — входное сопротивление;

$U_{ш.вх}$ — приведенное ко входу напряжение шумов;

$U_{дф\max}$ — допустимое значение дифференциального входного напряжения (следует понимать как $\pm U_{дф\max}$);

$U_{сф\max}$ — допустимое значение синфазного входного напряжения (следует понимать как $\pm U_{сф\max}$);

$K_{ос.сф}$ — коэффициент ослабления синфазного сигнала;

Схемы включения ОУ

Назначение устройства	Формула операции	Схема
Инвертирующий усилитель	$U_{вых} = -K U_{вх}$, где $K = R_2/R_1$.	
Неинвертирующий усилитель	$U_{вых} = K U_{вх}$, где $K = 1 + R_2/R_1$.	
Вычитатель-усилитель	$U_{вых} = K (U_{вх2} - U_{вх1})$.	
Преобразователь тока-напряжения	$U_{вых} = -I_{вх} R$.	
Сумматор инвертирующий	$U_{вых} = -(U_{вх1} + U_{вх2} + \dots + U_{вхN})$.	

Назначение устройства	Формула операции	Схема
Сумматор неинвертирующий с усилением	$U_{\text{вых}} = K (U_{\text{вх1}} + U_{\text{вх2}} + \dots + U_{\text{вхN}})$, где $K = (1 + R_2/R_1)/N$.	
Прецизионный аттенюатор	$U_{\text{вых}} = U_{\text{вх}} / (1 + R_1/R_2)$.	
Повторитель напряжения	$U_{\text{вых}} = U_{\text{вх}}$.	
Логарифмирующий усилитель	$U_{\text{вых}} = -kT \ln (U_{\text{вх}} / I_{\text{КБ0}}) / q$, где k — постоянная Больцмана; T — абсолютная температура (в градусах Кельвина); $I_{\text{КБ0}}$ — обратный ток коллектора транзистора; q — заряд электрона.	
Антилогарифмирующий усилитель	$\ln U_{\text{вых}} = -qU_{\text{вх}} / kT + \ln R I_{\text{КБ0}}$. Величины k , T , q , $I_{\text{КБ0}}$ — см. «Логарифмирующий усилитель».	

Назначение устройства	Формула операции	Схема
Прецизионный выпрямитель	$U_{\text{вых}}(t) = -U_{\text{вх}}(t)$ при $U_{\text{вх}}(t) < 0$ (выпрямляется отрицательная полуволна); $U_{\text{вых}}(t) = 0$ при $U_{\text{вх}}(t) > 0$.	
Компаратор	$U_{\text{вых}} = U^+$ при $U_{\text{вх2}} > U_{\text{вх1}}$; $U_{\text{вых}} = U^0$ при $U_{\text{вх2}} < U_{\text{вх1}}$.	
Интегратор	$U_{\text{вых}}(t) = -U_{\text{вх}}(t) dt / RC$.	
Дифференциатор	$U_{\text{вых}}(t) = -RC [dU_{\text{вх}}(t) / dt]$.	

f_1 — частота единичного усиления;
 V_u — скорость нарастания выходного напряжения;
 $t_{\text{уст}}$ — время установления выходного напряжения;
 $U_{\text{вых max}}$ — наибольшая амплитуда выходного напряжения (следует понимать как $\pm U_{\text{вых max}}$);
 $I_{\text{вых max}}$ — предельный выходной ток;

$I_{\text{вых min}}$ — пиковое значение выходного тока;
 $R_{\text{a min}}$ — минимальное сопротивление нагрузки;
 C_{max} — максимальная емкость нагрузки;
 $P_{\text{рас max}}$ — максимальная рассеиваемая мощность.
 Следует учесть, что при напряжениях питания, равных предельным, нормы на параметры ОУ не гарантируются.

Сводная таблица

ОУ	Параметр						
	U _{пит. ном.} В	I _{пот.} мА	K _У ×10 ⁻³	U _{см.} мВ	TKU _{см.} мкВ/°С	I _{вх.} нА	ΔI _{вх.} нА
K140УД1А.							
KP140УД1А	2×6,3	6	0,5...4	7	20	5 000	1 500
K140УД1Б.							
KP140УД1Б	2> 12,6	12	1...12	7	20	8 000	1 500
K140УД1В.							
KP140УД1В	2×12,6	10	8	9	60	10 000	2 800
K140УД2А	2×12,6	16	35	5	35	700	150
K140УД2Б	2×6,3	10	3	5	35	700	150
K140УД5А	2×12	12	0,5	10	35	5 000	1 000
K140УД5Б	2×12	12	1	7	10	10 000	5 000
K140УД6А.							
KP140УД6А.							
KP140УД60БЛ	2×15	3	70	5	20	30	10
K140УД6Б.							
KP140УД6Б.							
KP140УД60ББ	2×15	3	50	8	135	50	15
K140УД7	2×15	2,8	50	9	10	200	50
KP140УД70Б	2×15	2,8	50	9	300	400	200
K140УД8А.							
KP140УД8А	2×15	5	50	20	50	0,2	0,1
K140УД8Б.							
KP140УД8Б	2×15	5	50	100	100	0,2	0,1
K140УД8В.							
KP140УД8В	2×15	5	9	150	150	0,2	0,1
KP140УД9	2×12,6	8	35	5	20	350	100
K140УД10	2×15	10	50	5	50	250	70
K140УД11.							
KP140УД11.							
KP140УД1101	2×15	8	30	10	50	500	200
K140УД12*.		0,125					
KP140УД1208*	2×3(15)	(0,170)	50(100)	6	60	50	15
K140УД13	2×15	2	10	0,05	1	0,5	0,2
K140УД14А.							
KP140УД1408А	2×15	1	50	5	20	5	1
K140УД14Б.							
KP140УД1408Б	2×15	1	25	5	20	5	1
K140УД17А	2×15	5	300	0,025	0,6	2	2
K140УД17Б	2×15	5	200	0,075	1,3	3	3
KP140УД18	2×15	4	50	10	—	1	0,2
K140УД20**.							
KP140УД20**	2×15	3	50	5	20	100	30
K140УД21	2×15	5	1 000	0,06	0,6	0,2	0,05
K140УД22	2×15	10	100	10	0,6	1 000	500
K153УД1А.							
K553УД1А.							
K553УД101А	2×15	6	15	7,5	30	1 500	500

параметров ОУ

Кос.сф. дБ	f _{г.} МГц	V _{У.} В/мкс	U _{вых. макс.} В	R _{вх.} МОм	U _{дф. макс.} В	U _{сф. макс.} В	R _{н. тпн.} кОм	Стр.
60	3	0,2	2,5	0,004	1,5	3	5	16
60	8	0,5	5,7	0,004	1,5	6	5	16
60	5	3,5	5,7	0,004	1,2	6	5	16
70	1	0,2	10	0,3	4	6	1	17
70	1	0,2	3	0,3	2	3	1	17
50	5	6	6,5	0,005	3	6	5	17
60	10	6	6,5	0,003	3	6	5	17
80	1	2,5	12	2	30	11	2	18
70	1	12	12	1	30	11	2	18
70	0,8	0,3	10,5	0,4	20	12	2	19
70	0,8	0,3	10,5	0,4	7	12	2	19
70	1	2	10	10	6	10	2	20
70	1	10	10	10	6	10	2	20
70	1	2	10	10	6	10	2	20
80	1	0,2	10	0,3	4	7	1	21
70	15	50	12	0,4	4	6	2	21
70	15	50	12	0,4	10	11	2	22
70	0,1	0,1	2,1(10)	5	—	10	5	23
90	0,3	0,2	1	50	10	13,5	10	24
85	0,5	0,05	12	30	13	13	1	25
80	0,5	0,05	12	10	13	13	1	25
100	0,4	0,1	12	30	15	13	2	25
100	0,4	0,1	12	30	15	13	2	25
80	1	5	11	10*	24	16	2	26
70	0,5	0,3	11	0,4	10	12	1	27
120	1	1,5	12	—	12	10	2	27
80	1	7,5	12	—	20	10	2	28
70	1	0,2	10	0,2	5	8	2	28

ОУ	Параметр						
	U _{пит. ном.} В	I _{пот.} мА	K _У × 10 ⁻³	U _{см.} мВ	ТКУ _{см.} мкВ/°С	I _{вх.} нА	ΔI _{вх.} нА
К163УД1Б, К663УД1Б, К663УД101Б	2×15	6	10	7,5	30	2 000	600
К163УД1В, К663УД1В, К663УД101В	2×15	6	25	2	30	200	50
К163УД2, К553УД2, К553УД201	2×15	3	25	7,5	30	1 500	500
К153УД3, К653УД3	2×15	4	25	2	15	200	50
К153УД4	2×6	0,8	5	5	50	400	150
К153УД6А, К553УД5А	2×15	3,5	1 000	2	10	100	20
К153УД5Б, К553УД5Б	2×15	3,5	1 000	2	10	100	20
К153УД6	2×15	3	50	2	15	75	10
К154УД1А	2×15	0,15	200	5	30	20	10
К154УД1Б	2×15	0,15	110	5	30	40	20
К154УД2	2×15	6	100	2	20	100	20
К154УД3А	2×15	7	10	10	30	225	25
К154УД3Б	2×15	7	8	10	30	300	45
К154УД4А	2×15	7	8	6	50	1 200	300
К154УД4Б	2×15	7	8	6	50	1 200	300
К157УД1	2×15	9	50	5	50	500	150
К157УД2**, К157УД3**	2×15	7	50	10	50	500	150
КР544УД1А, КР544УД1А	2×15	3,5	100	20	50	0,1	0,05
К544УД1Б, КР544УД1Б	2×15	3,5	50	50	100	0,1	0,05
К544УД1В, КР544УД1В	2×15	3,5	25	50	100	0,1	0,05
К544УД2А, КР544УД2А	2×15	7	20	30	30	0,1	0,1
К544УД2Б, КР544УД2Б	2×15	7	10	50	50	0,5	0,5
К544УД2В, КР544УД2В	2×15	7	20	50	50	1	1
К551УД1А, КР551УД1А, КМ551УД1А	2×15	5	500	1,5	5	100	20
К651УД1Б, КР551УД1Б, КМ551УД1Б	2×15	5	250	2,5	5	125	35

К _{ос.сф.} дБ	f _{г.} МГц	V _У В/мкс	U _{вых. макс.} В	R _{вх.} МОм	U _{дф. макс.} В	U _{сф. макс.} В	R _{н. мп.} кОм	Стр.
70	1	0,2	9	0,2	5	8	2	28
70	1	0,2	8	0,2	5	8	2	28
70	1	0,5	10	0,3	30	12	2	29
80	1	0,2	10	0,3	5	8	2	30
70	0,7	0,1	1	0,2	2	5	5	31
110	0,2	0,01	10	1	5	13	2	32
100	0,2	0,01	10	1	5	13	2	32
80	0,7	0,5	10	0,3	30	12	2	32
80	1	10	12	1	10	10	2	33
80	1	10	12	1	10	10	2	33
70	15	150	10	0,5	10	10	2	33
80	15	80	10	1	10	10	2	34
80	15	60	10	1	10	10	2	34
70	30	500	10	1	10	10	2	35
70	30	250	10	1	10	10	2	35
70	0,5	0,5	12	1	—	20	0,2	35
70	1	0,5	13	0,5	—	18	2	36
80	1	3	10	10	10	10	2	37
80	1	3	10	10	10	10	2	37
80	1	3	10	10	10	10	2	37
70	15	20	10	10	10	10	2	37
70	15	20	10	10	10	10	2	37
70	15	10	10	10	10	10	2	37
100	0,8	0,01	10	1	5	13,5	2	38
100	0,8	0,01	10	1	5	13,5	2	38

ОУ	Параметр						
	U _{пит.ном.} , В	I _{пот.} , мА	K _У , ×10 ⁻³	U _{см.} , мВ	T _{КУ} см., мкс/°С	I _{вх.} , нА	ΔI _{вх.} , нА
K551УД2А, КР551УД2А, КМ551УД2А	2×15	10	5	5	20	2 000	1 000
K551УД2Б, КР551УД2Б, КМ551УД2Б	2×15	10	5	5	20	2 000	1 000
K574УД1А, КР574УД1А	2×15	8	20	50	50	0,5	0,2
K574УД1Б, КР574УД1Б	2×15	8	50	50	50	0,5	0,2
K574УД1В, КР574УД1В	2×15	8	75	50	50	0,5	0,2
K574УД2А*, КР574УД2А*	2×15	10	25	50	30	1	0,5
K574УД2Б*, КР574УД2Б*	2×5	10	25	50	30	1	0,5
K574УД3*, КР574УД3*	2×15	7	20	5	5	0,5	0,2
K1401УД1***	2×15	8	2	5	30	150	—
K1401УД2А***	2×15	3	50	5	30	150	50
K1401УД2Б***	5	2	25	5	30	150	50
K1407УД1, КР1407УД1	2×5	8	10	10	50	10	2
K1407УД2, КР1407УД2	2×12	0,1	50	5	—	150	50
K1407УД3, КР1407УД3	2×12	2	10	5	20	5	1
KФ1407УД4***	2×5	2	3	5	—	0,5	0,06
K1408УД1, КР1408УД1	2×27	5	70	8	—	40	10
K1408УД2*	2×15	2,8	50	4	—	200	70
K1409УД1	2×15	6	20	15	—	0,05	0,03

* Параметры зависят от тока управления; значения параметров даны для тока управления 15 мкА.

** Двухканальный ОУ.

*** Четырехканальный ОУ. Для многоканальных ОУ приведены параметры одного канала. Прочерк в графе обозначает, что параметр не нормируется.

Кос.сф. дБ	f _{г.} , МГц	V _У , В/мкс	U _{вых.мах.} , В	R _{вх.} , МОм	U _{дф.мах.} , В	U _{сф.мах.} , В	R _{н.гип.} , кОм	Стр.
70	1	0,25	12	0,5	5	4	2	39
70	1	0,25	12	0,5	5	8	2	39
80	10	50	10	10	10	30	2	40
80	10	50	10	10	10	30	2	40
80	10	50	10	10	10	30	2	40
60	2	6	10	1 000	10	10	10	40
60	2	6	3	1 000	10	10	10	40
80	15	30	10	1 000	—	10	10	41
70	2,5	0,5	12	0,1	—	—	—	41
70	1	0,5	12	0,2	—	—	2	42
70	1	0,35	3	0,2	—	—	2	42
70	20	10	3	—	2,5	4	1	43
100	3	0,5	10	—	2,5	10	2	43
75	5	5	3	—	2,5	4	2	44
70	1	1	0,65	—	2,5	1,5	0,25	44
70	0,5	2	18	1	20	21	2	45
70	0,8	0,7	11,5	0,4	—	15	2	45
70	1	4	12	10*	10	10	2	46

**K140UD1A — K140UD1B, KP140UD1A — KP140UD1B,
K740UD3A — K740UD3B**

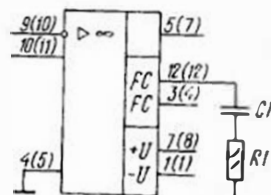
Операционные усилители
средней точности.

Корпус ИС K140UD1A —
K140UD1B — 301.12-1,
KP140UD1A — KP140UD1B —
201.14-1; K740UD3A —
K740UD3B — без корпуса.

Аналог K140UD1A —
K140UD1B — ИС μ A702,
KP140UD1A — KP140UD1B —
ИС μ A702C.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	$2 \times 6,3$ (А); $2 \times 12,6$ (Б, В)
$I_{пот.}$, мА	6 (А); 12 (Б); 10 (В)
K_u	(0,5...4) · 10^3 (А); (1...12) · 10^3 (Б); $8 \cdot 10^3$ (В)
$U_{см.}$, мВ	7 (А, Б); 9 (В)
$TKU_{см.}$, мкВ/°C	20 (А, Б); 60 (В)
$I_{вх.}$, нА	$5 \cdot 10^3$ (А); $8 \cdot 10^3$ (Б); 10^4 (В)
$\Delta I_{вх.}$, нА	$1,5 \cdot 10^3$ (А, Б); $2,8 \cdot 10^3$ (В)
$K_{ос. сф.}$, дБ	60
f_t , МГц	3 (А); 8 (Б); 5 (В)
V_u , В/мкс	0,2 (А); 0,5 (Б); 3,5 (В)



Типовая схема включения ОУ К(Р)140UD1A(Б)

$U_{вых. max.}$, В	2,5 (А); 5,7 (Б, В)
$R_{вх.}$, МОм	0,004

**Предельные эксплуатационные
данные**

$U_{пит.}$, В	$2 \times (3 \dots$... 7) (А); $2 \times (7 \dots$... 13) (Б, В)
$U_{дф. max.}$, В	1,5 (А, Б); 1,2 (В)
$U_{сф. max.}$, В	3 (А); 6 (Б, В)
$R_{н. min.}$, КОм	5

Вывод 4(5) служит для изменения режима работы ОУ в зависимости от уровня входного сигнала. Если сигнал мал или форма выходного напряжения не имеет существенного значения, его рекомендуется оставлять свободным, а если велик, — соединять с общим проводом. При этом уменьшаются искажения выходного сигнала, но одновременно ухудшаются такие параметры ОУ, как $K_{ос. сф.}$, $K_{вх. нп.}$, а при появлении асимметрии напряжения питания (например, $+U_{пит.} = 13,9$, а $-U_{пит.} = 11,3$ В) — K_u и $U_{см.}$.

Допускается питать ОУ несимметричными напряжениями, а также напряжением одной полярности, но при этом долж-

К140UD1A, K140UD1B
(KP140UD1A, KP140UD1B)

$K_{ос.}$	R_1 , Ом	C_1 , пФ
1	20	10000
10	200	1000
100	2000	100

но выполняться условие
 $6 В < |U_{пит.1}| + |U_{пит.2}| < 13,8 В$
(для ИС с индексом А) или
 $14 В < |U_{пит.1}| + |U_{пит.2}| < 27,8 В$
(для Б и В), а вывод 4 (5)
должен остаться свободным.
Нормы на параметры при та-
ком питании не гарантируются.
В случае питания пониженным
напряжением нормы на
 $U_{дф. max.}$ и $U_{сф. max.}$ необходимо
пропорционально уменьшить.

В режиме большого сигнала
минимальное сопротивление на-
грузки $R_{н. min.}$ равно 1,6 КОм

для ИС с индексом А и 3,7 КОм
для ИС с индексом Б и В.
При $R_{н.} < 10$ КОм значения
 $+U_{вых.}$ и $-U_{вых.}$ неодинаковы
по абсолютной величине, поэто-
му если необходимо симмет-
ричное выходное напряжение,
 $R_{н.}$ должно быть больше 10 КОм.

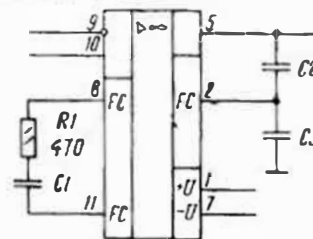
При работе на частотах ниже
1 кГц для частотной коррекции
ОУ рекомендуется включать
конденсатор емкостью 1000...
...2200 пФ между выводом 3(4)
и общим проводом.

K140UD2A, K140UD2B

Операционные усилители сред-
ней точности.
Корпус — 301.8-2.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	$2 \times 12,6$ (А); $2 \times 6,3$ (Б)
$I_{пот.}$, мА	16 (А); 10 (Б)
K_u	$35 \cdot 10^3$ (А); $3 \cdot 10^3$ (Б)
$U_{см.}$, мВ	5
$TKU_{см.}$, мкВ/°C	35
$I_{вх.}$, нА	700
$\Delta I_{вх.}$, нА	150



K140UD2A, K140UD2B

$K_{ос.}$	C_1 , пФ	C_2 , пФ	C_3 , пФ
1	15000	2200	15000
10	6800	1000	15000
100	6800	470	6800

Типовая схема включения ОУ K140UD2A(Б)

K140UD5A, K140UD5B

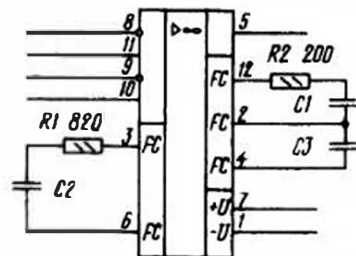
Операционные усилители сред-
ней точности.
Корпус — 301.12-1.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	2×12
$I_{пот.}$, мА	12

K_{Φ} $0,5 \cdot 10^3$ (А);
 10^3 (Б)
 $U_{см}, мВ$ 10 (А);
 7 (Б)

$R_{вх}, кОм$ 5
 $I_{вых\ max}, мА$ 3
 $I_{вых\ пик}, мА$ (при $\tau_n = 30$ мкс,
 $Q \geq 10$) 20



К140УД5А, К140УД5Б

Кос	Uпит, В	C1, пФ	C2, пФ	C3, пФ
1	2 × 12	10 (13)	10 (15)	51 (15)
1	2 × 6	5,1 (10)	5,1 (10)	51 (27)
> 10	2 × 6,12	4,30	0	0

В скобках — для К140УД5Б

Типовая схема включения ОУ К140УД5А(Б)

$TKU_{см}, мкВ/^\circ C$ 35 (А);
 10 (Б)
 $I_{вх}, нА$ $5 \cdot 10^3$ (А);
 10^4 (Б)
 $\Delta I_{вх}, нА$ 10^3 (А);
 $5 \cdot 10^3$ (Б)
 $K_{ос. сф. дБ}$ 50 (А);
 60 (Б)
 $f_i, МГц$ 5 (А);
 10 (Б)
 $V_u, В/мкс$ 6
 $U_{вых\ max}, В$ 6,5
 $R_{вх}, МОм$ 0,005 (А);
 0,003 (Б)

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}, В$ $2 \times (6 \dots 13)$
 $U_{дф\ max}, В$ 3
 $U_{сф\ max}, В$ 6

К140УД6А, К140УД6Б, КР140УД6А, КР140УД6Б,
 КР140УД608А, КР140УД608Б, К740УД4-1А, К740УД4-1Б

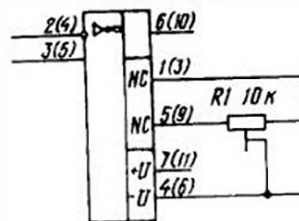
Операционные усилители средней точности с встроенной коррекцией и защитой входа и выхода от перегрузки.

Корпус ИС К140УД6А, К140УД6Б — 301.8-2; КР140УД6А, КР140УД6Б —

201.14-1; КР140УД608А, КР140УД608Б — 2101.8; К740УД4-1 — без корпуса.

Аналог К140УД6А, К140УД6Б — ИС МС1456; КР140УД608А, КР140УД608Б — ИС МС1456С.

К140УД6А, К140УД6Б
 (КР140УД6А, КР140УД6Б),
 КР140УД608, К740УД4-1



Типовая схема включения ОУ К(Р)140УД6А(Б), КР140УД608А(Б), К740УД4-1А(Б)

Электрические параметры

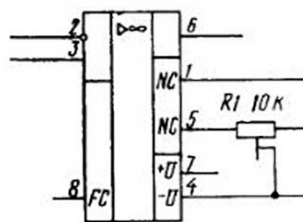
$U_{пит. ном}, В$ 2×15
 $I_{пот}, мА$ 3
 K_{Φ} $7 \cdot 10^4$ (А);
 $5 \cdot 10^4$ (Б)

При питании пониженными напряжениями скорость нарастания выходного напряжения

К140УД7, КР140УД708, КФ140УД7

Операционные усилители средней точности с встроенной коррекцией и защитой выхода от короткого замыкания в нагрузке.

К140УД7, КР140УД708, КФ140УД7



Типовая схема включения ОУ К(Ф)140УД7, КР140УД708

$U_{см}, мВ$ 5 (А); 8 (Б)
 $TKU_{см}, мкВ/^\circ C$ 20 (А);
 135 (Б)
 $I_{вх}, нА$ 30 (А);
 50 (Б)

$\Delta I_{вх}, нА$ 10 (А);
 15 (Б)
 $K_{ос. сф. дБ}$ 80 (А);
 70 (Б)
 $f_i, МГц$ 1
 $V_u, В/мкс$ 2,5 (А);
 12 (Б)
 $U_{вых\ max}, В$ 12
 $R_{вх}, МОм$ 2 (А);
 1 (Б)

Кал. жп, мкВ/В 200
 Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}, В$ $2 \times (5 \dots 16,5)$
 $U_{дф\ max}, В$ 30
 $U_{сф\ max}, В$ 11
 $R_{вх}, кОм$ 2
 $C_{вх\ max}, пФ$ 1000

V_u снижается, а коэффициент $K_{ос. сф}$ увеличивается.

Корпус ИС К140УД7 — 301.8-2, КР140УД708 — 2101.8, КФ140УД7 — 4308.8-1. Аналог К140УД7 — ИС $\mu A741$.

Электрические параметры

$U_{пит. ном}, В$ 2×15
 $I_{пот}, мА$ 2,8
 K_{Φ} $5 \cdot 10^4$
 $U_{см}, мВ$ 9
 $TKU_{см}, мкВ/^\circ C$ 10;
 300 (КР)
 $I_{вх}, нА$ 200;
 400 (КР)
 $\Delta I_{вх}, нА$ 50;
 200 (КР)
 $K_{ос. сф. дБ}$ 70
 $f_i, МГц$ 0,8
 $V_u, В/мкс$ 0,3

$U_{\text{мх макс. В}} \dots 10,5$
 $R_{\text{вх. МОм}} \dots 0,4$
 $K_{\text{эл. шп. мкВ/В}} \dots 150$

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{пит. В}} \dots 2 \times (5 \dots 16,5)$
 $U_{\text{дф макс. В}} \dots 20; 7 \text{ (КР)}$
 $U_{\text{сф макс. В}} \dots 12$
 $R_{\text{н min. КОм}} \dots 2$
 $C_{\text{н макс. пФ}} \dots 1000$
 $P_{\text{рас макс. мВт}} \dots 125$
 (К140УД7)

Соединение выхода с общим проводом или любым источником питания допускается на время не более 60 с.

Включение конденсатора емкостью 70 пФ между выводами 2 и 8 увеличивает скорость нарастания выходного напряжения до 20 В/мкс.

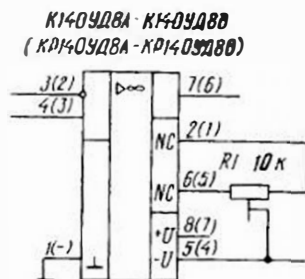
К140УД8А — К140УД8В, КР140УД8А — КР140УД8В

Операционные усилители средней точности с большим входным сопротивлением.

Корпус ИС К140УД8А — К140УД8В — 301.8-2,

КР140УД8А — КР140УД8В — 2101.8-1.

Аналог К140УД8А — К140УД8В — ИС μ A740.



Типовая схема включения ОУ К(Р)140УД8А (Б, В)

Электрические параметры

$U_{\text{пит. ном. В}} \dots 2 \times 15$
 $I_{\text{пот. мА}} \dots 5$
 $K_{\text{в}} \dots 5 \cdot 10^4 \text{ (А, Б); } 9 \cdot 10^3 \text{ (В)}$
 $U_{\text{см. мВ}} \dots 20 \text{ (А);}$

$TKU_{\text{см. мкВ/}^\circ\text{С}} \dots 100 \text{ (Б); } 150 \text{ (В)}$
 $I_{\text{вх. нА}} \dots 0,2$
 $\Delta I_{\text{вх. нА}} \dots 0,1$
 $K_{\text{оо. сф. дБ}} \dots 70$
 $f_{\text{т. МГц}} \dots 1$
 $V_{\text{ц. В/мкс}} \dots 2 \text{ (А, В); } 10 \text{ (Б)}$
 $U_{\text{вых макс. В}} \dots 10$
 $R_{\text{вх. МОм}} \dots 10$

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{пит. В}} \dots 2 \times (6 \dots 15)$
 $U_{\text{дф макс. В}} \dots 6$
 $U_{\text{сф макс. В}} \dots 10$
 $R_{\text{н min. КОм}} \dots 2$
 $C_{\text{н макс. пФ}} \dots 100$
 $P_{\text{рас макс. мВт}} \dots 200$
 (К140УД8)

Большое входное сопротивление достигнуто применением во входном каскаде полевых транзисторов.

При питании пониженными

напряжениями амплитуда выходного сигнала уменьшается, коэффициент усиления напряжения практически не изменяется.

К140УД9

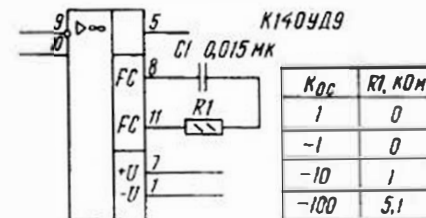
Операционный усилитель средней точности (усовершенствованный вариант ОУ К140УД2) с защитой входа от перенапряжения, а выхода — от короткого замыкания в нагрузке.

Корпус — 301.12-1.

$R_{\text{вх. МОм}} \dots 0,3$
 $K_{\text{эл. шп. мкВ/В}} \dots 300$

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{пит. В}} \dots 2 \times (6 \dots 15)$
 $U_{\text{дф макс. В}} \dots 4$



Типовая схема включения ОУ К140УД9

Электрические параметры

$U_{\text{пит. ном. В}} \dots 2 \times 12,6$
 $I_{\text{пот. мА}} \dots 8$
 $K_{\text{в}} \dots 3,5 \cdot 10^4$
 $U_{\text{см. мВ}} \dots 5$
 $TKU_{\text{см. мкВ/}^\circ\text{С}} \dots 20$
 $I_{\text{вх. нА}} \dots 350$
 $\Delta I_{\text{вх. нА}} \dots 100$
 $K_{\text{оо. сф. дБ}} \dots 80$
 $f_{\text{т. МГц}} \dots 1$
 $V_{\text{ц. В/мкс}} \dots 0,2$
 $U_{\text{вых макс. В}} \dots 10$

$U_{\text{сф макс. В}} \dots 7$
 $R_{\text{н min. КОм}} \dots 1$
 $C_{\text{н макс. пФ}} \dots 100$
 $I_{\text{вх макс. мА}} \dots 22$

Корпус ИС находится под напряжением — $U_{\text{пит}}$.

Допускается питание несимметричными напряжениями при выполнении условия $10 \text{ В} < |U_{\text{пит1}}| + |U_{\text{пит2}}| < 30 \text{ В}$. Нормы на параметры в этом случае не гарантируются.

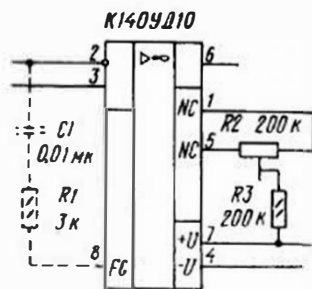
К140УД10

Быстродействующий операционный усилитель.

Корпус — 301.8-2, Аналог — ИС LM118.

Электрические параметры

$U_{\text{пит. ном. В}} \dots 2 \times 15$
 $I_{\text{пот. мА}} \dots 10$
 $K_{\text{в}} \dots 5 \cdot 10^4$
 $U_{\text{см. мВ}} \dots 5$

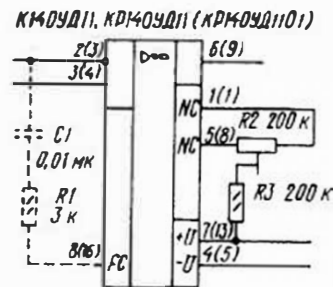


Типовая схема включения ОУ K140UD10

Цель R1C1 в инвертирующем включении ОУ увеличивает V_u до 150 В/мкс.

K140UD11, KP140UD11, KP140UD1101

Быстродействующие операционные усилители с защитой выхода от перенапряжений, а выхода — от короткого замыкания нагрузки.



Типовая схема включения ОУ K(P)140UD11, KP140UD1101

TKU _{см} , мкВ/°С	50
I _{вх} , нА	250
ΔI _{вх} , нА	70
K _{ос.сф.} , дБ	70
f _н , МГц	15
V _н , В/мкс	30
U _{вых max} , В	12
R _{вх} , МОм	0.4

Предельные эксплуатационные данные

U _{пит} , В	2×(5...18)
U _{дф max} , В	4
U _{сф max} , В	6
R _{н min} , КОм	2

Корпус ИС K140UD11—301.8-5, KP140UD11—2101.8-6.
Аналог K140UD11—ИС LM318.

Электрические параметры

U _{пит. ном.} , В	2×15
I _{пот.} , мА	8
K _υ	3·10 ⁴
U _{см} , мВ	10
TKU _{см} , мкВ/°С	50
I _{вх} , нА	500
ΔI _{вх} , нА	200
K _{ос.сф.} , дБ	70
f _н , МГц	15
V _н , В/мкс	50
U _{вых max} , В	12
R _{вх} , МОм	0.4
K _{вл. нп} , дБ	—65

Предельные эксплуатационные данные

U _{пит} , В	2×(5...20)
U _{дф max} , В	10
U _{сф max} , В	11
R _{н min} , КОм	2
I _{вх max} , мА	8
I _{вх max} , мА	10

Допускается питание несимметричными напряжениями (а также однополярным напряжением) при соблюдении условия $10 \text{ В} < |U_{пит1}| + |U_{пит2}| < 40 \text{ В}$, однако параметры в этом случае не гарантируются. Если асимметрия питающих напряжений больше удвоенного значения $U_{сф}$, входные цепи ОУ необходимо подключить к общему проводу источника питания или к источнику образцового

напряжения $U_{обр} = (U_{пит1} + U_{пит2})/2 \pm U_{сф}$. В качестве такого источника можно использовать резистивный делитель, включенный между источниками питания.

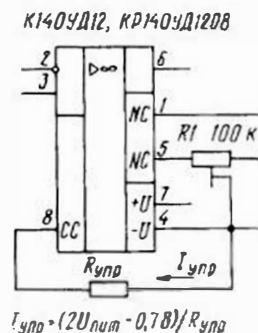
При питании пониженными напряжениями все нормы на входное и выходное напряжения должны быть соответственно уменьшены.

Цель R1C1 в инвертирующем включении ОУ увеличивает V_u до 150 В/мкс.

K140UD12, KP140UD1208

Микроомные операционные усилители с регулируемым потреблением мощности. Имеются встроенная коррекция и защита выходного каскада от перегрузки.

Корпус ИС K140UD12—301.8-2, ИС KP140UD1208—2101.8-1. Аналог K140UD12—ИС μ A776, KP140UD1208—ИС μ A776C.



Типовая схема включения ОУ K140UD12, KP140UD1208

Электрические параметры

U _{пит. ном.} , В	2×15
I _{пот.} , мА, при U _{пит} =2×3	(2×15) В и I _{упр} , мА:
1.5	25(30)
15	125(170)
K _υ при U _{пит} =2×3(2×15) В и I _{упр} , мА:	
1.5	5·10 ⁴ (2·10 ⁵)

15	5·10 ⁴ (10 ⁵)
U _{см} , мВ	6
TKU _{см} , мкВ/°С	60
I _{вх} , нА, при U _{пит} =2×	
×(3...15) В и I _{упр} , мА:	
1.5	7.5
15	50
ΔI _{вх} , нА, при U _{пит} =2×	
×(3...15) В и I _{упр} , мА:	
1.5	3
15	15
K _{ос.сф.} , дБ	70
f _н , МГц, при U _{пит} =2×	
×(3...15) В и I _{упр} , мА:	
1.5	0.01
15	0.1
V _н , В/мкс, при U _{пит} =2×	
×(3...15) В и I _{упр} , мА:	
1.5	0.01
15	0.1
U _{вых max} , В, при U _{пит} =2×	
×3(2×15) В и I _{упр} , мА:	
1.5	2(10)
15	2.1(10)
R _{вх} , МОм, при U _{пит} =2×	
×(3...15) В и I _{упр} , мА:	
1.5	50
15	5
K _{вл. нп} , мкВ/В	150

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	$2 \times (1,5 \dots \dots 18)$
$U_{дф\max}$, В, при	
$U_{пит}$, В:	
2×3	2
2×15	10
$U_{сф\max}$, В, при	
$U_{пит}$, В:	
2×3	1,2
2×15	10
$R_{в\min}$, КОМ	5
$C_{в\max}$, ПФ	100
$I_{упр\max}$, мКА	200

Подбором тока $I_{упр}$ можно изменять параметры ОУ в широких пределах.

Резистор $R_{упр}$ можно включать, либо как показано на схеме, либо между выводом 8 и общим проводом. В последнем случае ток $I_{упр}$ определяют по формуле $I_{упр} = (U_{пит} - 0,7 \text{ В}) / R_{упр}$.

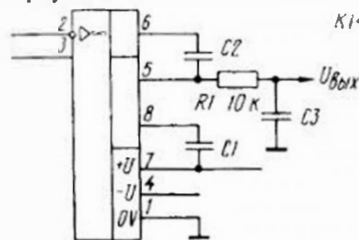
Для получения максимально быстрого действия резистор $R_{упр}$ включают, как показано на схеме, а выводы 1 и 5 соединяют непосредственно с выводом 4.

Замыкание выхода на общий провод или любой провод питания допускается на время не более 5 с.

К140УД13

Прецизионный операционный усилитель постоянного тока с встроенной частотной коррекцией.

Корпус — 301.8-2.



К140УД13

$U_{см}$, мВ	0,05
$TKU_{см}$, мкВ/°С	1
$I_{вх}$, нА	0,5
$\Delta I_{вх}$, нА	0,2
$K_{ос\text{ сф}}$, дБ	90

$f_{ср}$, кГц	$C1$, ПФ	$C2$, мкФ	$C3$, мкФ
1	2400	0,1	0,15
3	750	0,03	0,047
10	240	0,01	0,015
30	75	0,003	0,0047

Типовая схема включения ОУ К140УД13

Электрические параметры

$U_{пит\text{ ном}}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	2
K_u	10^4

f_i , МГц	0,3
V_u , В/мкс	0,2
$U_{вых\max}$, В	1
$R_{вх}$, МОМ	50
$K_{эл\text{ вл}}$, мкВ/В	10

Предельные эксплуатационные данные

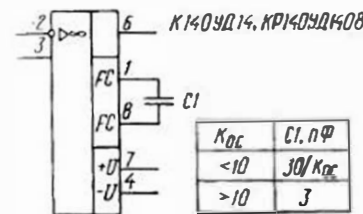
$U_{пит}$, В	$2 \times (13 \dots \dots 18)$
$U_{дф\max}$, В	10
$U_{сф\max}$, В	13,5
$R_{в\min}$, КОМ	10

ОУ построен на МОП-структурах. Входной медленно меняющийся сигнал преобразуется в нем в переменное напряжение с последующим его усилением и демодуляцией. Ча-

К140УД14А, К140УД14Б, КР140УД1408А, КР140УД1408Б

Прецизионные операционные усилители с малыми входными токами и малой потребляемой мощностью.

Корпус ИС К140УД14А,



Типовая схема включения ОУ К140УД14, КР140УД1408

Электрические параметры

$U_{пит\text{ ном}}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	1
K_u	$5 \cdot 10^4$ (А); $2,5 \cdot 10^4$ (Б)
$U_{см}$, мВ	5
При $U_{пит} = 2 \times 5 \text{ В}$	напряже-
ние $U_{вых\max} = 3 \text{ В}$, $K_u =$	$= 2 \cdot 10^4$ (А) и 10^4 (Б), $U_{сф\max} =$
$= 1 \text{ В}$.	

К140УД17А, К140УД17Б

Прецизионные операционные усилители.

стота модуляции/демодуляции — 1...30 кГц, частота среза 10...20% от частоты модуляции. Вывод 5 — выход демодулятора, вывод 8 предназначен для подключения конденсатора генератора преобразования. К нему также можно подключить (через конденсатор емкостью 0,01 мкФ) внешний генератор синусоидального или импульсного сигнала положительной полярности частотой 1...10 кГц и амплитудой 6...7 В.

К140УД14Б—301.8-2, ИС КР140УД1408А, КР140УД1408Б—2101.8-1.

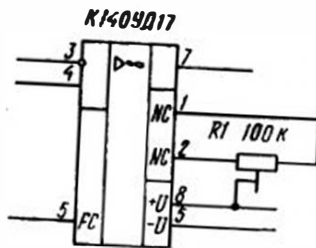
Аналог К140УД14А, К140УД14Б — ИС LM308.

$TKU_{см}$, мкВ/°С	20
$I_{вх}$, нА	5
$\Delta I_{вх}$, нА	1
$K_{ос\text{ сф}}$, дБ	85 (А); 80 (Б)
f_i , МГц	0,5
V_u , В/мкс	0,05
$U_{вых\max}$, В	12
$R_{вх}$, МОМ	30 (А); 10 (Б)
$K_{эл\text{ вл}}$, дБ	—100

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	$2 \times (5 \dots \dots 20)$
$U_{дф\max}$, В	13
$U_{сф\max}$, В	13
$R_{в\min}$, КОМ	1
$C_{в\max}$, ПФ	100
$I_{вых\max}$, мА	1,8

Корпус — 301.8-2.
Аналог — ИС ОР-07Е.



Типовая схема включения ОУ К140УД17 А (Б)

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	2×15
$I_{пот.}$, мА	5
K_u	$3 \cdot 10^5$ (А); $2 \cdot 10^5$ (Б)

Спектральная плотность напряжения шума в полосе частот 0...500 кГц — не более

КР140УД18

Широкополосный операционный усилитель с повышенным быстродействием.

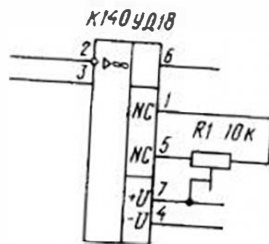
Корпус — 2101.8-1.
Аналог — ИС LF-355.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	2×15
$I_{пот.}$, мА	4
K_u	$5 \cdot 10^4$
$U_{см.}$, мВ	10
$I_{вх.}$, нА	1
$\Delta I_{вх.}$, нА	0,2
$K_{ос.сф.}$, дБ	80
f_i , МГц	1
V_u , В/мкс	5
$U_{вых. макс.}$, В	11
$R_{вх.}$, МОм	10^6

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В	$2 \times (6 \dots 18)$
$U_{дф. макс.}$, В	24
$U_{сф. макс.}$, В	16
$R_{в. min.}$, КОм	2



Типовая схема включения ОУ К140УД18

$U_{см.}$, мВ	0,025 (А); 0,075 (Б)
$TKU_{см.}$, мкВ/°С	0,6 (А); 1,3 (Б)
$I_{вх.}$, нА	2 (А); 3 (Б)
$\Delta I_{вх.}$, нА	2(А); 3(Б)
$K_{ос.сф.}$, дБ	100
f_i , МГц	0,4
V_u , В/мкс	0,1
$U_{вых. макс.}$, В	12
$R_{вх.}$, МОм	30
$K_{эл. вл.}$, дБ	-100

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В	$2 \times (3 \dots 16,5)$
$U_{дф. макс.}$, В	15
$U_{сф. макс.}$, В	13
$R_{в. min.}$, КОм	2
$I_{вых. макс.}$, мА	6

35 нВ/√Гц. Общая ошибка выполнения операций — менее 1 мВ.

К140УД20, КР140УД20

Двухканальные операционные усилители с внутренней коррекцией и встроенной защитой от короткого замыкания в нагрузку. Каждый из каналов идентичен по схеме ОУ К140УД7.

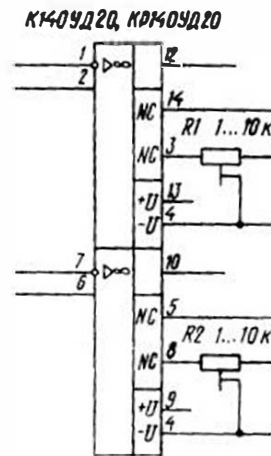
Корпус ИС К140УД20—201.14-10, КР140УД20—201.14-1.
Аналог К140УД20—ИС μ А747, КР140УД20—ИС μ А747С.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	2×15
$I_{пот.}$, мА	3
K_u	$5 \cdot 10^4$
$U_{см.}$, мВ	5
$TKU_{см.}$, мкВ/°С	20
$I_{вх.}$, нА	100
$\Delta I_{вх.}$, нА	30
$K_{ос.сф.}$, дБ	70
f_i , МГц	0,5
V_u , В/мкс	0,3
$U_{вых. макс.}$, В	11
$R_{вх.}$, МОм	0,4
$K_{эл. вл.}$, мкВ/В	150

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В	$2 \times (5 \dots 18,5)$
$U_{дф. макс.}$, В	10
$U_{сф. макс.}$, В	12
$R_{в. min.}$, КОм	1
$I_{вых. макс.}$, мА	9



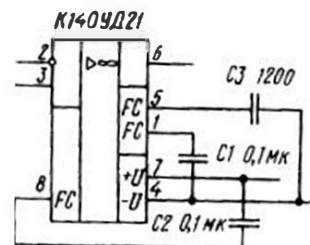
Типовая схема включения ОУ К(Р)140УД20

К140УД21

Прецизионный операционный усилитель с импульсной стабилизацией.
Корпус — 3101.8-20.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	2×15
$I_{пот.}$, мА	5
K_u	10^6
$U_{см.}$, мВ	0,06
$TKU_{см.}$, мкВ/°С	0,6
$I_{вх.}$, нА	0,2
$\Delta I_{вх.}$, нА	0,05
$K_{ос.сф.}$, дБ	120
f_i , МГц	1
V_u , В/мкс	1,5
$U_{вых. макс.}$, В	12
$K_{эл. вл.}$, дБ	-120



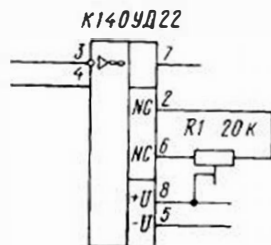
Типовая схема включения ОУ К140УД21

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}, В$	$2 \times (13 \dots 16)$
$U_{дф макс}, В$	12
$U_{сф макс}, В$	10
$R_{в мин}, КОм$	2
$C_{н макс}, пФ$	50

К140УД22

Операционный усилитель средней точности.
Корпус — 301.8-2.



Типовая схема включения ОУ К140УД22

Электрические параметры

$U_{пит}, В$	2×15
$I_{пот}, мА$	10
K_u	10^5
$U_{см}, мВ$	10
$TKU_{см}, мкВ/^\circ C$	0,6
$I_{вх}, нА$	10^3
$\Delta I_{вх}, нА$	500
$K_{ос.сф}, дБ$	80
$f_1, МГц$	1
$V_{с}, В/мкс$	7,5
$U_{вых макс}, В$	12
$K_{д.л.п.}, дБ$	-80

Предельные эксплуатационные данные

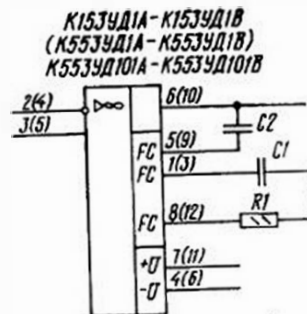
$U_{пит}, В$	$2 \times (13,5 \dots 16,5)$
$U_{дф макс}, В$	20
$U_{сф макс}, В$	10
$R_{в мин}, КОм$	2

К153УД1А — К153УД1В, К553УД1А — К553УД1В, К553УД101А — К553УД101В

Операционные усилители средней точности.
Корпус ИС К153УД1А — К153УД1В — 301.8-2, ИС К553УД1А — К553УД1В —

Электрические параметры	
$U_{пит. ном}, В$	2×15
$I_{пот}, мА$	6
K_u	$1,5 \cdot 10^4 (А); 10^4 (Б); 2,5 \cdot 10^4 (В)$

201.14-1, К553УД101А — К553УД101В — 2101.8-1.	Аналог К153УД1А — К153УД1В, К553УД1А — К553УД1В — ИС $\mu A709C$.
$U_{см}, мВ$	7,5 (А, Б); 2 (В)
$TKU_{см}, мкВ/^\circ C$	30
$I_{вх}, нА$	$1,5 \cdot 10^4 (А); 2 \cdot 10^3 (Б); 200 (В)$



Кос	$R1, КОм$	$C1, пФ$	$C2, пФ$
Инвертирующий усилитель			
1	1,5	5100	200
10	1,5	510	20
100	1,5	110	3
1000	0	10	3
Неинвертирующий усилитель			
1	1,5	2500	100
10	1,5	450	18
100	1,5	100	3
1000	0	10	3

Типовая схема включения ОУ К153(553)УД1А (Б, В), К553УД101А (Б, В)

$\Delta I_{вх}, нА$	500 (А); 600 (Б); 50 (В)
$K_{ос.сф}, дБ$	70
$f_1, МГц$	1
$V_{с}, В/мкс$	0,2
$U_{вых макс}, В$	10 (А); 9 (Б); 8 (В)
$R_{вх}, МОм$	0,2

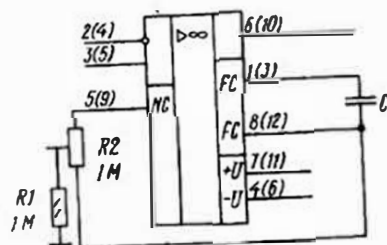
Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}, В$	$2 \times (9 \dots 18)$
$U_{дф макс}, В$	5
$U_{сф макс}, В$	8
$R_{в мин}, КОм$	2
$P_{рас макс}, мВт$	300

К153УД2, К553УД2, К553УД201, К740УД5-1

Операционные усилители средней точности с встроенной защитой входа и выхода от перегрузки.
Корпус ИС К153УД2 —

301.8-2, К553УД2 — 201.14-1, К553УД201 — 2101.8-1; К740УД5-1 — без корпуса.
Аналог К153УД2, К553УД2 — ИС LM301.



К153УД2 (К553УД2), К553УД201, К740УД5-1

Кос	$C1, пФ$
< 10	30/Кос
> 10	3

Типовая схема включения ОУ К153(553)УД2, К553УД201, К740УД5-1

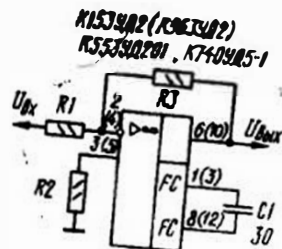


Схема включения ОУ
K153(553)УД2, K553УД201,
K740УД5-1 со стандартной
частотной коррекцией

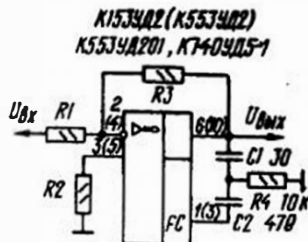
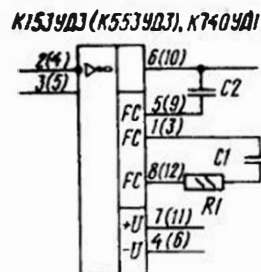


Схема включения ОУ
K153(553)УД2, K553УД201,
K740УД5-1 с частотной коррекцией, обеспечивающей макси-
мальную амплитуду выходного
сигнала



Выход R1, C1, C2 см. K153УД1

Типовая схема включения
ОУ K153(553)УД3, K740УД1

Электрические параметры

$U_{пнт. ком.}$, В	2×15
$I_{пот.}$, мА	4
K_u	$2,5 \cdot 10^4$
$U_{см.}$, мВ	2
$TKU_{см.}$, мкВ/°C	15
$I_{вх.}$, нА	200
$\Delta I_{вх.}$, нА	50
$K_{ос. сф.}$, дБ	80
f_i , МГц	1
V_u , В/мкс	0,2
$U_{вых. max.}$, В	10
$R_{вх.}$, МОм	0,3

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пнт.}$, В	$2 \times (9 \dots 16,5)$
$U_{дф. max.}$, В	5
$U_{сф. max.}$, В	8
$R_{н min.}$, КОм	2

K153УД2 (K553УД2)
K553УД201, K740УД5-1

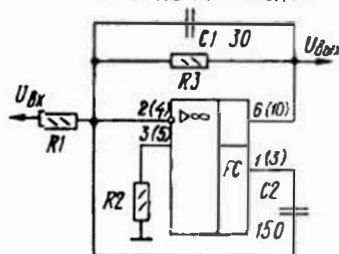


Схема включения ОУ K153(553)УД2,
K553УД201, K740УД5-1 с частотной
коррекцией с опережением по ВЧ
составляющим

Электрические параметры

$U_{пнт. ком.}$, В	2×15
$I_{пот.}$, мА	3
K_u	$2,5 \cdot 10^4$
$U_{см.}$, мВ	7,5
$TKU_{см.}$, мкВ/°C	30
$I_{вх.}$, нА	$1,5 \cdot 10^3$
$\Delta I_{вх.}$, нА	500
$K_{ос. сф.}$, дБ	70
f_i , МГц	1
V_u , В/мкс	0,5
$U_{вых. max.}$, В	10
$R_{вх.}$, МОм	0,3

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пнт.}$, В	$2 \times (5 \dots 18)$
$U_{дф. max.}$, В	30
$U_{сф. max.}$, В	12
$R_{н min.}$, КОм	2

K153УД3, K553УД3, K740УД1

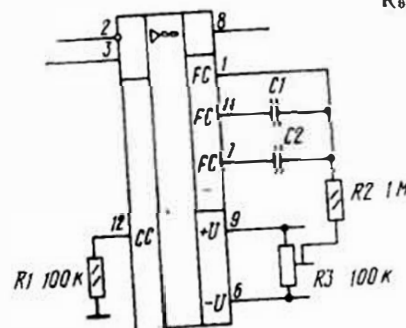
Операционные усилители
средней точности.
Корпус ИС K153УД3—

301.8-2, K553УД3—201.14-1; ИС
K740УД1— без корпуса.
Аналог K153УД3, K553УД3—
ИС $\mu A709A$.

K153УД4

Микроомный операционный
усилитель с защитой выход-
ного каскада от короткого за-
мыкания в нагрузку.
Корпус — 301.12-1.
Аналог — ИС WCC188.

$I_{вх.}$, нА	400
$\Delta I_{вх.}$, нА	150
$K_{ос. сф.}$, дБ	70
f_i , МГц	0,7
V_u , В/мкс	0,1
$U_{вых. max.}$, В	1
$R_{вх.}$, МОм	0,2



Типовая схема включения ОУ K153УД4

Электрические параметры

$U_{пнт. ком.}$, В	2×6
$I_{пот.}$, мА	0,8
K_u	$5 \cdot 10^3$
$U_{см.}$, мВ	5
$TKU_{см.}$, мкВ/°C	50

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пнт.}$, В	$2 \times (3 \dots 9)$
$U_{дф. max.}$, В	2
$U_{сф. max.}$, В	5
$R_{н min.}$, КОм	5

$K_{ос.}$	$C1, пФ$	$C2, пФ$
< 10	$150/K_{ос.}$	$51/K_{ос.}$
> 10	15	5,1

К153УД5А, К153УД5Б, К553УД5А, К553УД5Б

Прецизионные операционные усилители.

Корпус ИС К153УД5А, К153УД5Б—301.8-2.

Аналог К153УД5А, К153УД5Б—ИС μ A725, К553УД5А, К553УД5Б—ИС μ A725С.

Электрические параметры

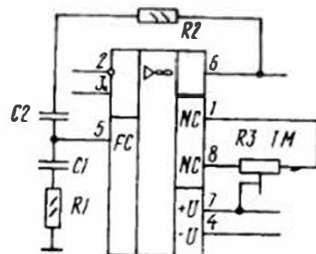
$U_{пит. ном.}$, В	2×15
$I_{пот.}$, мА	3,5
K_U	10^5
$U_{см.}$, мВ	2
$TKU_{см.}$, мкВ/°С	10
$I_{вх.}$, нА	100
$\Delta I_{вх.}$, нА	20
$K_{ос. сф.}$, дБ	110 (А); 100 (Б)

f_i , МГц	0,2
V_u , В/мкс	0,01
$U_{вых макс.}$, В	10
$R_{вх.}$, МОм	1
$K_{вх. ин.}$, мкВ/В	20

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В	$2 \times (5 \dots 16,5)$
$U_{дф макс.}$, В	5
$U_{сф макс.}$, В	13
$R_{в мин.}$, кОм	2
$P_{рас макс.}$, мВт	500

Вариант ИС К153УД5 в пластмассовом корпусе — ИС К551УД1 и КМ551УД1.



К153УД5А, К153УД5Б

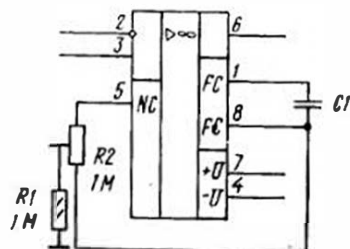
$K_{ос}$	$R1, Ом$	$R2, Ом$	$C1, нФ$	$C2, нФ$
1	10	39	0,05	0,02
10	27	270	0,05	0,001
100	47	0	0,01	0
1000	470	0	0,001	0
>10000	10000	0	0,005	0

Типовая схема включения ОУ К153(553)УД5А(Б)

К153УД6

Операционный усилитель средней точности.

Корпус — 301.8-2.
Аналог — LM301А.



К153УД6

$K_{ос}$	$C1, нФ$
<10	30
>10	3

Типовая схема включения ОУ К153УД6

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	2×15
$I_{пот.}$, мА	3
K_U	$5 \cdot 10^4$
$U_{см.}$, мВ	2
$TKU_{см.}$, мкВ/°С	15
$I_{вх.}$, нА	75
$\Delta I_{вх.}$, нА	10
$K_{ос. сф.}$, дБ	80
f_i , МГц	0,7

V_u , В/мкс	0,5
$U_{вых макс.}$, В	10
$R_{вх.}$, МОм	0,3

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В	$2 \times (5 \dots 18)$
$U_{дф макс.}$, В	30
$U_{сф макс.}$, В	12
$R_{в мин.}$, кОм	2

К154УД1А, К154УД1Б

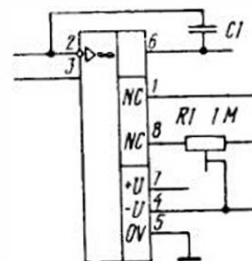
Микроомные операционные усилители повышенного быстродействия с внутренней час-

тотной коррекцией.
Корпус — 301.8-2.
Аналог — ИС HA2700.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	2×15
$I_{пот.}$, мА	0,15

f_i , МГц	1
V_u , В/мкс	10
$U_{вых макс.}$, В	12
$R_{вх.}$, МОм	1



К154УД1

$K_{ос}$	$C1, нФ$
<3	56
>3	0

Типовая схема включения ОУ К154УД1А(Б)

K_U	$2 \cdot 10^5$ (А); $1,1 \cdot 10^5$ (Б)
$U_{см.}$, мВ	5
$TKU_{см.}$, мкВ/°С	30
$I_{вх.}$, нА	20 (А); 40 (Б)
$\Delta I_{вх.}$, нА	10 (А); 20 (Б)
$K_{ос. сф.}$, дБ	80

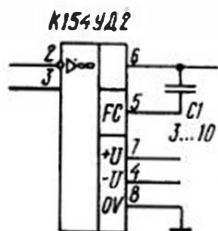
Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В	$2 \times (13,5 \dots 16,5)$
$U_{дф макс.}$, В	10
$U_{сф макс.}$, В	10
$R_{в мин.}$, кОм	2
$I_{вых макс.}$, мА	5

К154УД2

Быстродействующий операционный усилитель с встроенной защитой входа и выхода

от перегрузки.
Корпус — 301.8-2.
Аналог — ИС HA2530.



Типовая схема включения ОУ К154УД2

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	2×15
$I_{пот.}$, мА	6
K_U	10^5

В числителе значения параметра V_U указана скорость нарастания выходного сигнала, в

$U_{см.}$, мВ	2
$TKU_{см.}$, мкВ/°С	20
$I_{вх.}$, нА	100
$\Delta I_{вх.}$, нА	20
$K_{ос. сф.}$, дБ	70
f_L , МГц	15
V_U , В/мкс	150/75
$t_{уст.}$, мкс	5
$U_{вых макс.}$, В	10
$R_{вх.}$, МОм	0,5

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В	$2 \times (5 \dots 18)$
----------------	-------------------------

$U_{дф макс.}$, В	10
$U_{сф макс.}$, В	10
$R_{вх min.}$, КОм	2

знаменателе — скорость его спада.

К154УД3А, К154УД3Б

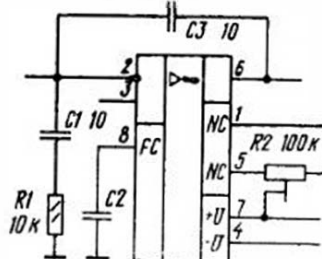
Быстродействующие операционные усилители.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	2×15
$I_{пот.}$, мА	7
K_U	10^4 (А); $8 \cdot 10^3$ (Б)

Корпус — 301.8-2.
Аналог — ИС AD509.

$K_{ос. сф.}$, дБ	80
f_L , МГц	15
V_U , В/мкс	80 (А); 60 (Б)
$t_{уст.}$, мкс	0,5 (А); 0,8 (Б)



К154УД3А, К154УД3Б

$K_{ос.}$	$C2, \text{пФ}$
< 3	$3/K_{ос.}$
> 3	10

Типовая схема включения ОУ К154УД3А(Б)

$U_{см.}$, мВ	10
$TKU_{см.}$, мкВ/°С	30
$I_{вх.}$, нА	225 (А); 300 (Б)
$\Delta I_{вх.}$, нА	25 (А); 45 (Б)

$U_{вых макс.}$, В	10
$R_{вх.}$, МОм	1

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В	$2 \times (13,5 \dots 16,5)$
$U_{дф макс.}$, В	10

$U_{сф макс.}$, В	10
$R_{вх min.}$, КОм	2

$I_{вых макс.}$, мА	5
$P_{рас макс.}$, мВт	290

К154УД4А, К154УД4Б

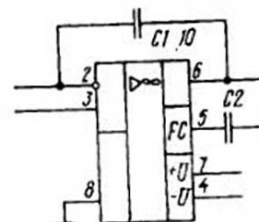
Быстродействующие операционные усилители.

Корпус — 301.8-2.
Аналог — ИС HA 2520.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	2×15
$I_{пот.}$, мА	7

$t_{уст.}$, мкс	0,6
$U_{вых макс.}$, В	10
$R_{вх.}$, МОм	1



К154УД4

$K_{ос.}$	$C2, \text{пФ}$
< 3	$3/K_{ос.}$
> 3	10

Типовая схема включения ОУ К154УД4А(Б)

K_U	$8 \cdot 10^3$
$U_{см.}$, мВ	6
$TKU_{см.}$, мкВ/°С	50
$I_{вх.}$, нА	$1,2 \cdot 10^3$
$\Delta I_{вх.}$, нА	300
$K_{ос. сф.}$, дБ	70
f_L , МГц	30
V_U , В/мкс	500 (А); 250 (Б)

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В	$2 \times (5 \dots 17)$
$U_{дф макс.}$, В	10
$U_{сф макс.}$, В	10
$R_{вх min.}$, КОм	2
$I_{вых макс.}$, мА	10

Время успокоения выходного сигнала 600 нс.

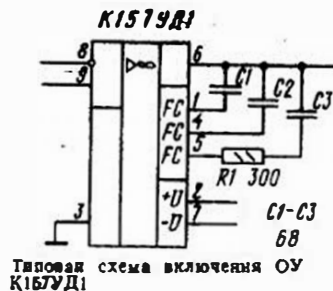
К157УД1

Мощный операционный усилитель.

Корпус — 201.9-1.

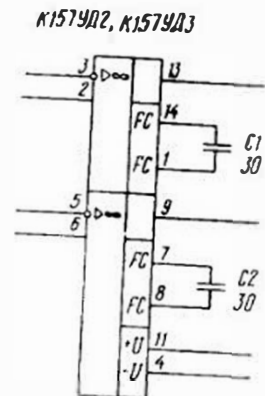
Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	2×15
$I_{пот.}$, мА	9
K_U	$5 \cdot 10^4$
$U_{см.}$, мВ	5
$TKU_{см.}$, мкВ/°С	50
$I_{вх.}$, нА	500
$\Delta I_{вх.}$, нА	150
$K_{ос. сф.}$, дБ	70
f_L , МГц	0,5
V_U , В/мкс	0,5



К157УД2, К157УД3

Двухканальные операционные усилители средней точности. Корпус — 201.14-1.



Типовая схема включения ОУ К157УД2, К157УД3

Значение параметра K_u указано для частот от 0 до 50 Гц. Входное напряжение не должно превышать напряжения питания. Коэффициент проникновения сигнала из канала в канал — не более —80 дБ.

Допускается питать ОУ от однополярного источника, од-

$U_{\text{вых макс}}$, В	12
$I_{\text{вых макс}}$, А	0,3
$R_{\text{вх}}$, МОм	1
Предельные эксплуатационные данные	
$U_{\text{пит}}$, В	$2 \times (3 \dots 18)$
$U_{\text{сф макс}}$, В	20
$R_{\text{вх min}}$, КОм	0,2
$I_{\text{вых макс}}$, А	1
$P_{\text{рас макс}}$, Вт:	
без теплоотвода	0,5
с теплоотводом ($S_{\text{отд}} > 18 \text{ см}^2$)	1

Аналог К157УД2 — 2 ИС LM301.

Электрические параметры

$U_{\text{пит. ном}}$, В	2×15
$I_{\text{пот.}}$, МА	7
K_u	$5 \cdot 10^4$
$U_{\text{см}}$, мВ	10
$TKU_{\text{см}}$, мкВ/°С	50
$I_{\text{вх}}$, нА	500
$\Delta I_{\text{вх}}$, нА	150
$K_{\text{ос. сф}}$, дБ	70
f_i , МГц	1
V_U , В/мкс	0,5
$U_{\text{вых макс}}$, В	13
$R_{\text{вх}}$, МОм	0,5

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{пит}}$, В	$2 \times (3 \dots 18)$
$U_{\text{сф макс}}$, В	18
$R_{\text{вх min}}$, КОм	2
$I_{\text{вых макс}}$, МА	45
$P_{\text{рас макс}}$, мВт	
(при $+25^\circ \text{C}$)	500

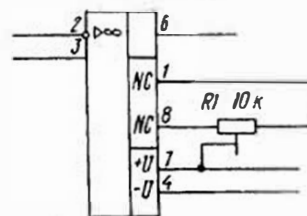
нако при этом должны выполняться условия: $6 \text{ В} < U_{\text{пит}} < 25 \text{ В}$ и $2 \text{ В} < U_{\text{вх}} < U_{\text{пит}} - 2 \text{ В}$. При $U_{\text{пит}} = 25 \text{ В}$ сопротивление нагрузки должно быть не менее 4 КОм.

ОУ К157УД3 аналогичен ОУ К157УД2.

К544УД1А — К544УД1В, КР544УД1А — КР544УД1В

Операционные усилители с высоким входным сопротивлением, нормированным напряжением шумов, встроенной коррекцией и устройством защиты выходного каскада от короткого замыкания в нагрузку.

К544УД1А — К544УД1В,
КР544УД1А — КР544УД1В



Типовая схема включения ОУ К(Р)544УД1А (Б, В)

Электрические параметры

$U_{\text{пит. ном}}$, В	2×15
$I_{\text{пот.}}$, МА	3,5
K_u	10^5 (А); $5 \cdot 10^4$ (Б); $2,5 \cdot 10^4$ (В)
$U_{\text{см}}$, мВ	20 (А); 50 (Б, В)

Корпус ИС К544УД1А — К544УД1В — 302.8-2,

ИС КР544УД1А — КР544УД1В — 2101.8-1.
Аналог К544УД1А — К544УД1В — ИС μ A740.

$TKU_{\text{см}}$, мкВ/°С 50 (А);
100 (Б, В)

$I_{\text{вх}}$, нА	0,1
$\Delta I_{\text{вх}}$, нА	0,05
$K_{\text{ос. сф}}$, дБ	80
f_i , МГц	1
V_U , В/мкс	3
$U_{\text{вых макс}}$, В	10
$R_{\text{вх}}$, МОм	10
$U_{\text{ш. вх}}$, мкВ/√Гц	
(в интервале частот 0,1 ... 10 кГц)	10
$K_{\text{вл. нп}}$, мкВ/В	100

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{пит}}$, В	$2 \times (13,5 \dots 16,5)$
$U_{\text{сф макс}}$, В	10
$U_{\text{сф макс}}$, В	10
$R_{\text{вх min}}$, КОм	2
$S_{\text{в макс}}$, ПФ	500
$P_{\text{рас макс}}$, мВт	200

Корпус ИС К544УД1А — К544УД1В находится под напряжением питания $+U_{\text{пит}}$.

К544УД2А — К544УД2В, КР544УД2А — КР544УД2В

Широкополосные операционные усилители с высоким входным сопротивлением, повышенным быстродействием, встроенной коррекцией и устройством защиты входа и выхода от перегрузки.

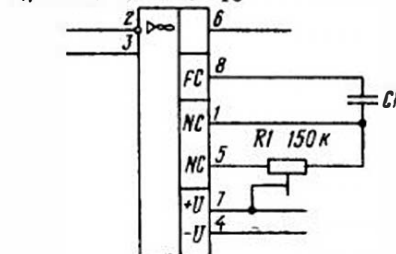
Электрические параметры

$U_{\text{пит. ном}}$, В	2×15
$I_{\text{пот.}}$, МА	7
K_u	$2 \cdot 10^4$ (А, В); 10^4 (Б)

Корпус ИС К544УД2А — К544УД2В — 302.8-2,
ИС КР544УД2А — КР544УД2В — 2101.8-1.
Аналог К544УД2А — К544УД2В — ИС СА3130.

$U_{\text{см}}$, мВ	30 (А); 50 (Б, В)
$TKU_{\text{см}}$, мкВ/°С	30 (А); 50 (Б, В)
$I_{\text{вх}}$, нА	0,1 (А); 0,5 (Б); 1 (В)

$\Delta I_{\text{вх}}$, нА . . . 0,1 (А);
0,5 (Б);
1 (В);
 $K_{\text{ос.сф.}}$, дБ . . . 70
 f_1 , МГц . . . 15



Типовая схема включения ОУ К(Р)544УД2А (Б, В)

V_U , В/мкс . . . 20 (А, В);
10 (Б)
 $U_{\text{вых макс}}$, В . . . 10
 $R_{\text{вх}}$, МОм . . . 10
 $K_{\text{в.л. ш.}}$, мкВ/В 300

Корпус ИС К544УД2А—
К544УД2В находится под на-
пряжением $+U_{\text{пит}}$. Встроен-

Предельные эксплуатационные
данные

$U_{\text{пит}}$, В . . . $2 \times (13,5 \dots$
 $\dots 16,5)$

К544УД2А — К544УД2В,
КР544УД2А — КР544УД2В

$K_{\text{ос}}$	$C1$, пФ
1...20	0,5...50
1	0 (соед. выв. 1 и 8)
>20	0

$U_{\text{ф макс}}$, В . . . 10
 $U_{\text{сф макс}}$, В . . . 10
 $R_{\text{н min}}$, КОм . . . 2
 $C_{\text{н макс}}$, пФ . . . 80
 $P_{\text{рас макс}}$, мВт . 260

ная частотная коррекция вклю-
чается при соединении друг с
другом выводов 1 и 8.

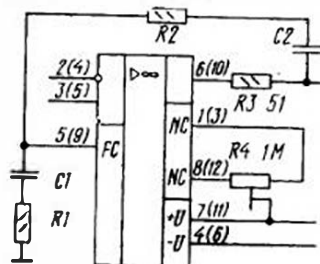
К551УД1А, К551УД1Б, КР551УД1А, КР551УД1Б,
КМ551УД1А, КМ551УД1Б

Прецизионные операционные
усилители.

Корпус ИС К551УД1А,
К551УД1Б—301.8-1,
ИС КР551УД1А, КР551УД1Б,

Электрические параметры

$U_{\text{пит. ном}}$, В . . . 2×15
 $I_{\text{пот.}}$, мА . . . 5



Типовая схема включения ОУ К(Р, М)551УД1А (Б)

КМ551УД1А, КМ551УД1Б—
201.14-8.

Аналог КМ551УД1А.
КМ551УД1Б — ИС $\mu A725$.

K_U . . . $5 \cdot 10^5$ (А);
 $2,5 \cdot 10^5$ (Б)
 $U_{\text{см}}$, мВ . . . 1,5 (А);
2,5 (Б)

К551УД1А, К551УД1Б
(КР551УД1А, КР551УД1Б, КМ551УД1А, КМ551УД1Б)

$K_{\text{ос}}$	$R1$, Ом	$R2$, Ом	$C1$, мкФ	$C2$, мкФ
1	10	39	0,05	0,02
10	27	270	0,05	0,0001
100	47	0	0,01	0
10000	470	0	0,001	0
>10000	10000	0	0,005	0

$TKU_{\text{ом}}$, мкВ/с 5
 $I_{\text{вх}}$, нА . . . 100 (А);
125 (Б)
 $\Delta I_{\text{вх}}$, нА . . . 20 (А);
35 (Б)
 $K_{\text{ос.сф.}}$, дБ . . . 100
 f_1 , МГц . . . 0,8
 V_U , В/мкс . . . 0,01
 $U_{\text{вых макс}}$, В . . . 10
 $R_{\text{вх}}$, МОм . . . 1

ИС К551УД1А, К551УД1Б,
КМ551УД1А, КМ551УД1Б—
варианты ИС К153УД5А,

Предельные эксплуатационные
данные

$U_{\text{пит}}$, В . . . $2 \times (13,5 \dots$
 $\dots 16,5)$

$U_{\text{ф макс}}$, В . . . 5
 $U_{\text{сф макс}}$, В . . . 13,5
 $R_{\text{н min}}$, КОм . . . 2
 $I_{\text{вх макс}}$, мА . . . 6
 $P_{\text{рас макс}}$, мВт 500

К153УД5Б в пластмассовом
корпусе.

К551УД2А, К551УД2Б, КР551УД2А, КР551УД2Б,
КМ551УД2А, КМ551УД2Б

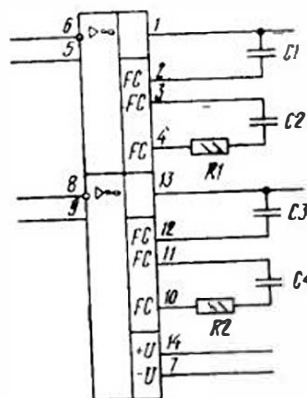
Малошумящие двухканаль-
ные операционные усилители с
устройством защиты выходного
каскада от короткого замыка-
ния в нагрузку. Каждый из ка-
налов ИС идентичен по схеме
и параметрам ОУ К140УД7.

Корпус ИС КР551УД2А,
КР551УД2Б, КМ551УД2А,
КМ551УД2Б — 201.14-8.
Аналоги КМ551УД2А,
КМ551УД2Б, КР551УД2А,
КР551УД2Б — ИС ТВА931,
 $\mu A739C$.

Электрические параметры

$U_{\text{пит. ном}}$, В . . . 2×15
 $I_{\text{пот.}}$, мА . . . 10
 K_U . . . $5 \cdot 10^5$
 $U_{\text{см}}$, мВ . . . 5
 $TKU_{\text{см}}$, мкВ/с . . . 20

$I_{\text{вх}}$, нА . . . $2 \cdot 10^3$
 $\Delta I_{\text{вх}}$, нА . . . 10^3
 $K_{\text{ос.сф.}}$, дБ . . . 70
 f_1 , МГц . . . 1
 V_U , В/мкс . . . 0,25
 $U_{\text{вых макс}}$, В . . . 12
 $R_{\text{вх}}$, МОм . . . 0,5



Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . $2 \times (13,5 \dots 16,5)$

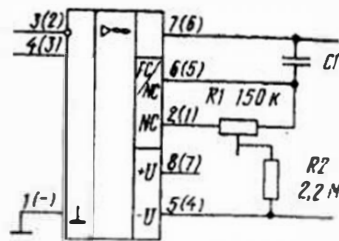
Уровень ограничения выходного тока устройством защиты — 2...3 мА Напряжение

К574УД1А — К574УД1В, КР574УД1А — КР574УД1В

Быстродействующие операционные усилители с высоким входным сопротивлением. Идентичны по схеме ОУ К544УД1 и отличаются от него только структурой выходных МОП-транзисторов.

Электрические параметры

$U_{пит. ном}$, В . . . 2×15
 $I_{пот.}$, мА . . . 8



Типовая схема включения ОУ К(Р)574УД1А (Б, В)

K_u $2 \cdot 10^4$ (А);
 $5 \cdot 10^4$ (Б);
 $7,5 \cdot 10^4$ (В)
 $U_{см}$, мВ 50
 $TKU_{см}$, мкВ/°С 50
 $I_{вх}$, нА 0,5
 $\Delta I_{вх}$, нА 0,2

В неинвертирующем включении при $K_u=1$ в цепь ООС необходимо включить резистор

К574УД2А, К574УД2Б, КР574УД2А, КР574УД2Б

Двухканальные малошумящие операционные усилители с

$U_{дф макс}$, В . . . 8
 $U_{сф макс}$, В . . . 4 (А);
 . . . 8 (Б)
 $R_{в min}$, кОм . . . 2
 $R_{раб макс}$, мВт . . . 400

шумов ИС с индексом А — 1 мкВ.

Корпус ИС К574УД1А — К574УД1В — 301.8-2, ИС КР574УД1А — КР574УД1В 2101.8-1.

Аналог К574УД1А — К574УД1В — ИС AD513.

$K_{ос. сф}$, дБ . . . 80
 f_t , МГц . . . 10
 V_u , В/мкс . . . 50

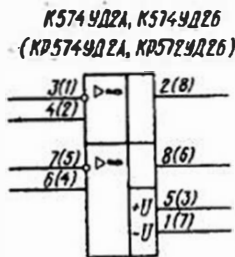
$U_{вых макс}$, В . . . 10
 $R_{вх}$, МОм . . . 10

Предельные эксплуатационные данные

$U_{дф макс}$, В . . . 10
 $U_{сф макс}$, В . . . 30
 $R_{в min}$, кОм . . . 2

сопротивлением 10 кОм, зашунтированный конденсатором емкостью 10 пФ.

Корпус ИС К574УД2А, К574УД2Б — 301.12-1, ИС КР574УД2А, КР574УД2Б —

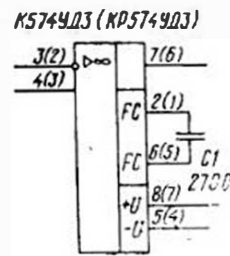


Электрические параметры

$U_{пит. ном}$, В . . . 2×15 [А];
 . . . 2×5 (Б)
 $I_{пот.}$, мА . . . 10

К574УД3, КР574УД3

Быстродействующие операционные усилители с высоким входным сопротивлением.



Типовая схема включения ОУ К(Р)574УД3

— 2101.8-1.
Аналог К574УД2А, К574УД2Б — ИС TL083.

K_u $2,5 \cdot 10^4$
 $U_{см}$, мВ 50
 $TKU_{см}$, мкВ/°С 30
 $I_{вх}$, нА 1
 $\Delta I_{вх}$, нА 0,5
 $K_{ос. сф}$, дБ 60
 f_t , МГц 2
 V_u , В/мкс 6
 $U_{вых макс}$, В . . . 10 (А);
 . . . 3 (Б)
 $R_{вх}$, МОм 10^9

Предельные эксплуатационные данные

$U_{дф макс}$, В . . . 10
 $U_{сф макс}$, В . . . 10
 $R_{в min}$, кОм . . . 10

Корпус ИС К574УД3 — 301.8-2, ИС КР574УД3 — 2101.8-1.

Электрические параметры

$U_{пит. ном}$, В 2×15
 $I_{пот.}$, мА 7
 K_u $2 \cdot 10^4$
 $U_{см}$, мВ 5
 $TKU_{см}$, мкВ/°С 5
 $I_{вх}$, нА 0,5
 $\Delta I_{вх}$, нА 0,2
 $K_{ос. сф}$, дБ 80
 f_t , МГц 15
 V_u , В/мкс 30
 $U_{вых макс}$, В . . . 10
 $R_{вх}$, МОм 10^9

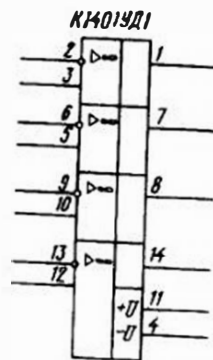
Предельные эксплуатационные данные

$U_{сф макс}$, В . . . 10
 $R_{в min}$, кОм . . . 10

К1401УД1

Четырехканальный операционный усилитель с возможностью однополярного питания. Каждый из каналов пред-

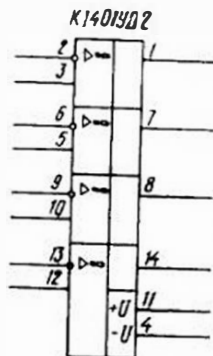
ставляет собой так называемый «токоразностный усилитель». Корпус — 201.14-3. Аналог — ИС LM2900.



Максимальный ток $I_{\text{вых max}}$ при включении нагрузки между выходом ОУ и проводом $+U_{\text{пит}}$ — не более 1 мА, между выходом и проводом $-U_{\text{пит}}$ — не более 10 мА. При

K1401UD2A, K1401UD2B

Четырехканальные операционные усилители.



Электрические параметры
 $U_{\text{пит. ном.}}$, В . . . 2×15 (А);
 $I_{\text{пот.}}$, мА . . . 3 (А);
 $I_{\text{вых max}}$, мА . . . 2 (Б)

Электрические параметры

$U_{\text{пит. ном.}}$, В . . . 2×15
 $I_{\text{пот.}}$, мА . . . 8
 $K_{\text{У}}$. . . $2 \cdot 10^3$
 $U_{\text{см.}}$, мВ . . . 5
 $TKU_{\text{см.}}$, мкВ/°С . . . 30
 $I_{\text{вх.}}$, нА . . . 150
 $K_{\text{ос. сф.}}$, дБ . . . 70
 f_i , МГц . . . 2,5
 V_U , В/мкс . . . 0,5
 $U_{\text{вых max}}$, В . . . 12
 $R_{\text{вх.}}$, МОм . . . 0,1

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{пит.}}$, В:
 однополярное 4...30
 двуполярное $2 \times (2...15)$
 $P_{\text{рас. max.}}$, мВт 400

питании от однополярного источника напряжением +5 В коэффициент усиления напряжения $K_{\text{У}} = 0,7 \cdot 10^3$, выходное напряжение $U_{\text{вых}} = 2,8$ В.

Корпус — 201.14-9.
 Аналог — ИС LM324.

$K_{\text{У}}$. . . $5 \cdot 10^4$ (А);
 $2,5 \cdot 10^4$ (Б)
 $U_{\text{см.}}$, мВ . . . 5
 $TKU_{\text{см.}}$, мкВ/°С . . . 30
 $I_{\text{вх.}}$, нА . . . 150
 $\Delta I_{\text{вх.}}$, нА . . . 50
 $K_{\text{ос. сф.}}$, дБ . . . 70
 f_i , МГц . . . 1
 V_U , В/мкс . . . 0,5
 $U_{\text{вых max}}$, В . . . 12 (А);
 3 (Б)
 $R_{\text{вх.}}$, МОм . . . 0,2

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{пит.}}$, В . . . $2 \times (2,5...16,5)$
 (А); 5...16,5 (Б)
 $R_{\text{вх. min.}}$, КОм . . . 2
 $I_{\text{вых max.}}$, мА . . . 5 (А)

K1407UD1, KР1407UD1

Малошумящие широкополосные операционные усилители для работы с низкочастотными источниками сигнала.

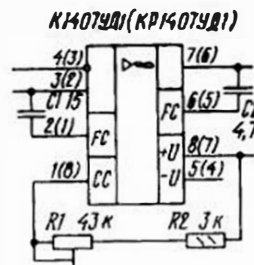
Корпус ИС K1407UD1 — 301.8-2, ИС KР1407UD1 — 2101.8-1.

Электрические параметры

$U_{\text{пит. ном.}}$, В . . . 2×5
 $I_{\text{пот.}}$, мА . . . 8
 $K_{\text{У}}$. . . 10^4
 $U_{\text{см.}}$, мВ . . . 10
 $TKU_{\text{см.}}$, мкВ/°С . . . 50
 $I_{\text{вх.}}$, нА . . . 10
 $\Delta I_{\text{вх.}}$, нА . . . 2
 $K_{\text{ос. сф.}}$, дБ . . . 70
 f_i , МГц . . . 20
 V_U , В/мкс . . . 10
 $U_{\text{вых max}}$, В . . . 3

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{пит.}}$, В . . . $2 \times (3...12)$
 $U_{\text{дф max.}}$, В . . . 2,5
 $U_{\text{сф max.}}$, В . . . 4
 $R_{\text{вх. min.}}$, КОм . . . 1
 $C_{\text{вх. max.}}$, пФ . . . 25



Типовая схема включения ОУ К(Р)1407UD1

K1407UD2, KР1407UD2

Программируемые малошумящие операционные усилители.

Корпус ИС K1407UD2 —

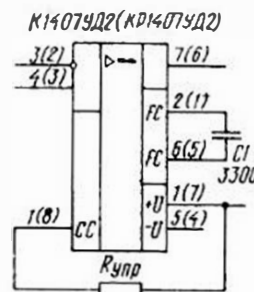
— 301.8-2, ИС KР1407UD2 — 2101.8-2.
 Аналог K1407UD2 — ИС LM4250.

Электрические параметры

$U_{\text{пит. ном.}}$, В . . . 2×12
 $I_{\text{пот.}}$, мА . . . 0,1
 $K_{\text{У}}$. . . $5 \cdot 10^4$
 $U_{\text{см.}}$, мВ . . . 5
 $I_{\text{вх.}}$, нА . . . 150
 $\Delta I_{\text{вх.}}$, нА . . . 50
 $K_{\text{ос. сф.}}$, дБ . . . 100
 f_i , МГц . . . 3
 V_U , В/мкс . . . 0,5
 $U_{\text{вых max}}$, В . . . 10

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{пит.}}$, В . . . $2 \times (1,2...13)$
 $U_{\text{дф max.}}$, В . . . 2,5
 $U_{\text{сф max.}}$, В . . . 10
 $R_{\text{вх. min.}}$, КОм . . . 2



$$R_{\text{упр}} = (2U_{\text{пит}} - U_{\text{дф}}) / I_{\text{упр}}$$

$$I_{\text{упр}} = 10 \text{ нА} \dots 1 \text{ мА}$$

Типовая схема включения ОУ К(Р)1407UD2

К1407УД3, КР1407УД3

Программируемые малошумящие операционные усилители.

Корпус ИС К1407УД3 —

— 301.8-2, ИС КР1407УД3 —
— 2101.8-1.

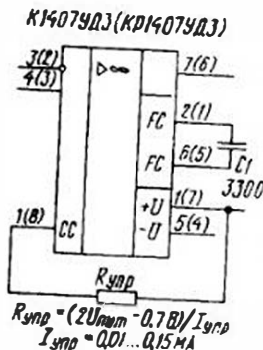
Аналог К1407УД3,
КР1407УД3 — ИС ЕК-41.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	2×12
$I_{пот.}$, мА	2
K_u	10^4
$U_{см.}$, мВ	5
$TKU_{ом.}$, мкВ/°С	20
$I_{вх.}$, нА	5
$\Delta I_{вх.}$, нА	1
$K_{ос. сф.}$, дБ	75
f_i , МГц	5
V_u , В/мкс	5
$U_{вых. max.}$, В	3

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В	$2 \times (2 \dots 12)$
$U_{дф. max.}$, В	2,5
$U_{сф. max.}$, В	4
$R_{н. min.}$, кОм	2

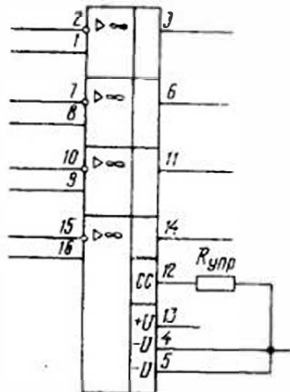


Типовая схема включения ОУ К(Р)1407УД3

КФ1407УД4

Четырехканальный малошумящий программируемый операционный усилитель с низко-

КФ1407УД4



$$R_{упр} = (2U_{пит} - 1V) / I_{упр}$$

$$I_{упр} = 5 \dots 100 \text{ мкА}$$

Типовая схема включения ОУ КФ1407УД4

вольтным питанием.
Корпус — 4308.16-1.
Аналог — ТАВ1042.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	2×5
$I_{пот.}$, мА	2
K_u	$3 \cdot 10^3$
$U_{см.}$, мВ	5
$I_{вх.}$, нА	0,5
$\Delta I_{вх.}$, нА	0,06
$K_{ос. сф.}$, дБ	70
f_i , МГц	1
V_u , В/мкс	1
$U_{вых. max.}$, В	0,65

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В	$2 \times (1,5 \dots 6)$
$U_{дф. max.}$, В	2,5
$U_{сф. max.}$, В	1,5
$R_{н. min.}$, кОм	0,25
$I_{вх. max.}$, мА	0,5
$I_{упр.}$, мкА	$5 \dots 100$

К1408УД1, КР1408УД1

Высоковольтные операционные усилители.

Корпус ИС К1408УД1 —

— 301.8-1, ИС КР1408УД1 —
— 201.14-1.

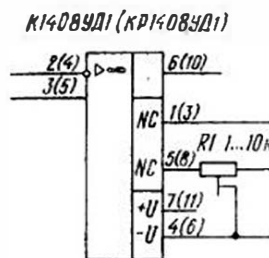
Аналог К1408УД1 — ИС
LM343.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	2×27
$I_{пот.}$, мА	5
K_u	$7 \cdot 10^4$
$U_{см.}$, мВ	8
$I_{вх.}$, нА	40
$\Delta I_{вх.}$, нА	10
$K_{ос. сф.}$, дБ	70
f_i , МГц	0,5
V_u , В/мкс	2
$U_{вых. max.}$, В	18
$R_{вх.}$, МОм	1

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В	$2 \times (7 \dots 40)$
$U_{дф. max.}$, В	20
$U_{сф. max.}$, В	21
$R_{н. min.}$, кОм	2
$I_{вх. max.}$, мА	100
(при $U_{пит.} = 2 \times 27 \text{ В}$)	



Типовая схема включения ОУ К(Р)1408УД1

К1408УД2

Двухканальный операционный усилитель.

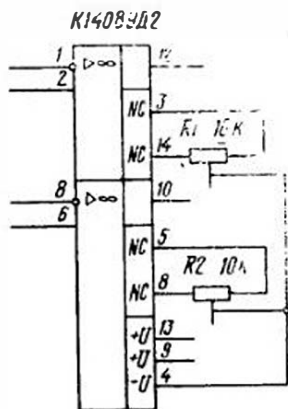
Корпус — 201.14-1.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	2×15
$I_{пот.}$, мА	2,8
K_u	$5 \cdot 10^4$
$U_{см.}$, мВ	4
$I_{вх.}$, нА	200
$\Delta I_{вх.}$, нА	70
$K_{ос. сф.}$, дБ	70
f_i , МГц	0,8
V_u , В/мкс	0,7
$U_{вых. max.}$, В	11,5
$R_{вх.}$, МОм	0,4

Предельные эксплуатационные данные

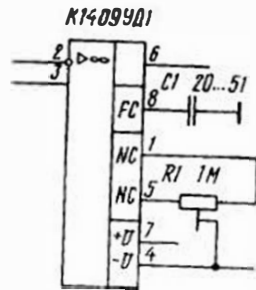
$U_{пит.}$, В	$2 \times (5 \dots 20)$
$U_{сф. max.}$, В	15
$R_{н. min.}$, кОм	2



Типовая схема включения ОУ К1408УД2

К1409УД1

Операционный усилитель с высоким входным сопротивлением.



Типовая схема включения ОУ К1409УД1

Корпус — 3101.8-2.
Аналог — ИС СА3140.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	2×15
$I_{пот.}$, мА	6
K_u	$2 \cdot 10^4$
$U_{см.}$, мВ	15
$I_{вх.}$, нА	0,05
$\Delta I_{вх.}$, нА	0,03
$K_{ос. сф.}$, дБ	70
f_1 , МГц	1
V_u , В/мкс	4
$U_{вых макс.}$, В	12
$R_{вх.}$, МОм	10^5

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В	$2 \times (5 \dots 15)$
$U_{дф макс.}$, В	10
$U_{сф макс.}$, В	10
$R_{вх min.}$, КОм	2

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ СИГНАЛОВ ВЫСОКОЙ И НИЗКОЙ (ЗВУКОВОЙ) ЧАСТОТЫ

Современные интегральные усилители сигналов высокой и низкой (звуковой) частоты представляют собой предварительные, оконечные, полные (объединяющие в одном корпусе предварительный и оконечный) усилители ЗЧ, устройства для построения регуляторов громкости и тембра, видеоусилители, усилители-преобразователи РЧ и т. д. Практически все они требуют для работы создаваемых на их основе устройств применения внешних пассивных элементов.

В справочнике использованы следующие сокращенные обозначения параметров этих ИС: $U_{пит. ном.}$ — номинальное напряжение питания; $U_{пит.}$ — интервал допустимых значений напряжения питания;

$U_{пит. макс.}$ — максимальное напряжение питания; $I_{пот.}$ — потребляемый ток; K_u — коэффициент усиления напряжения; $S_{впр.}$ — крутизна преобразования; $U_{вх макс.}$ — максимальное входное напряжение; $U_{дф макс.}$ — максимальное дифференциальное напряжение ($\pm U_{дф макс.}$); $U_{сф макс.}$ — максимальное синфазное напряжение ($\pm U_{сф макс.}$); $U_{ш.}$ — напряжение собственных шумов на выходе; $U_{ш. вх.}$ — напряжение шумов, приведенное ко входу; $R_{вх.}$ — входное сопротивление; $U_{вых.}$ — выходное напряжение; $U_{вых макс.}$ — максимальное выходное напряжение;

f_n — нижняя граничная частота рабочего диапазона; f_v — верхняя граничная частота рабочего диапазона; $f_{ср. в.}$ — верхняя частота среза; f_1 — частота единичного усиления; K_r — коэффициент гармоник; $K_{ш.}$ — коэффициент шумов;

$R_{н min.}$ — минимальное сопротивление нагрузки; $S_{ш макс.}$ — максимальная мощность нагрузки; $I_{вх макс.}$ — максимальный входной ток; $P_{рас макс.}$ — максимальная рассеиваемая мощность

К148УН1

Корпус — 311.8-2.

Электрические параметры

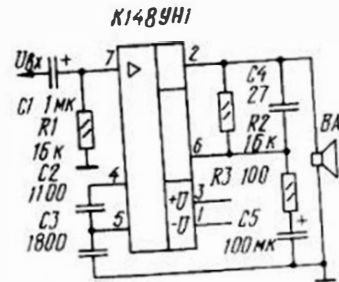
$U_{пит. ном.}$, В	2×12 (24)
$I_{пот.}$, мА	25
K_u	100 ... 200
$P_{вых макс.}$, Вт	1
f_n , Гц	30
f_v , Гц	20 000
K_r , %	2,5
$R_{вх.}$, КОм	10

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В	$2 \times (10,8 \dots 13,2)$
$R_{н min.}$, Ом	30
$I_{в макс.}$, мА	260
$U_{вх макс.}$, В	1,5

носительный динамический диапазон по напряжению 35 дБ. Спад АЧХ на краях рабочего диапазона частот — 3 дБ.

Усилитель мощности ЗЧ.



Типовая схема включения ИС К148УН1

В скобках указано значение напряжения $U_{пит. ном.}$ при питании от однополярного источника. Коэффициент гармоник измерен при $P_{вых} = 1$ Вт. От-

К148УН2

Корпус — 311.10-1.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	9
$I_{пот.}$, мА	10
K_u	10 ... 30
$P_{вых макс.}$, Вт	1
f_n , Гц	100
f_v , Гц	20 000
K_r , %	2

Усилитель мощности ЗЧ.

Сводная таблица параметров усилителей сигналов высокой и низкой (аудио) частоты

ИС	Параметр										Стр.
	Уплт. ном. В	I _{пот.} мА	K _U (дБ) [S _{прб.} мА/В]	P _{вых. макс.} Вт	U _{вых.} В (U _{вых. макс.} В)	f _{н.} Гц	f _{в.} МГц	K _{г.} %	R _{вх.} кОм	R _{н. мин.} Ом	
K148УН1	2×12 или 24	25	100...200	1	—	30	0,02	2,5	10	30	47
K148УН2	9	10	10...30	1	—	100	0,02	2*	10	4	47
K157УН1А	9	5	—	0,03	1,8	50	0,015	0,3	—	—	50
K157УН1Б	12	6	—	0,04	3	50	0,015	0,3	—	—	50
K171УВ1	6	20	[7]	—	—	—	20	—	1	200	51
K171УВ2	2×6	25	[40]	—	—	—	20	—	2	1 000	51
K174УН3	6	6	1400	—	—	100	0,016	1,2	10	10 000	52
K174УН4А	9	10	4...40	1	(2)	30	0,02	2	10	4	53
K174УН4Б	9	10	4...40	0,7	(1,7)	30	0,02	2	10	4	53
K174УН5	12	30	80...120	2	2,65	30	0,02	1	10	3,2	54
K174УН7	12	20	—	4,5**	4,25	40	0,02	10	50	4	54
K174УН8	12	15	4...40	2,4	—	40	0,02	2	10	—	54
K174УН9А	18	30	—	7**	—	20	0,02	1	100	4	55
K174УН9Б	18	30	—	7**	—	20	0,016	2	100	4	55
K174УН10А	15	40	(15)	—	1,2	20	0,02	0,2	15	5 000	56
K174УН10Б	15	40	(15)	—	1,2	20	0,02	0,5	15	5 000	56
K174УН11	2×15	100	—	15**	—	20	0,02	1	100	4	57
K174УН12	15	40	(18)	—	0,3	20	0,02	0,5	—	3 500	58
K174УН13	9	16/8***	—/50***	—	—	—	—	0,4/ /0,2***	40/ /17***	10 000	59

K174УН14	15	80	(40)	5,5	3,6...4,6	40	0,02	10	70	3,2	59
K174УН15	15	120	(40...44)	9	3,4...4,2****	30	0,02	10	150	1,6	61
KФ174УН17	3	5	(20)	—	1,3...1,7	20	0,02	1	—	30	62
K174УН18	9	25	(42...46)	2	—	20	0,02	10	—	3,2	63
K174УН19	2×15	65	30	15	7...8	30	0,02	10	20	3,2	64
K175УВ1А	6,3	15	[10]	—	—	—	45	—	1	200	64
K175УВ1Б	6,3	15	[10]	—	—	—	60	—	1	200	64
K175УВ2А	6	3	[10]	—	—	—	50	—	1	—	65
K175УВ2Б	6	3*	[10]	—	—	—	65	—	1	—	65
K175УВ3А	6	2	[300]	—	—	—	3	—	75	200	66
K175УВ3Б	6	2	[500]	—	—	—	3	—	75	200	66
K175УВ4	6	3	[10]	—	—	—	150	—	—	—	67
K538УН1А	15	8	100000	—	(12)	—	15****	0,1	50	—	68
K538УН1Б	15	8	50000	—	(12)	—	10****	0,1	50	—	68
K538УН2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	69
KР538УН2	1,5	0,4	2000	—	(0,25)	—	0,01	—	2	1 000	69
K538УН3А	6	5	300	—	—	—	3	0,5	10	—	69
K538УН3Б	6	5	150	—	—	—	3	0,5	10	—	69
K548УН1А—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70
—K548УН1Б	12	8	50000	—	—	—	20****	0,05	250	10 000	70
K546УН2	1,2	0,45	2000	—	(0,25)	—	0,008	7	24	1 000	71
K548УН3	1,3	2	1000/100	—	—	—	0,005	3...7	24	400	72

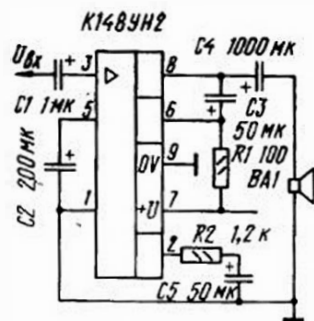
* Коэффициент гармоник при P_{вых}=2 Вт.

** На нагрузке сопротивлением 4 Ом.

*** В числителе указано значение параметра усилителя записи, в знаменателе — предварительного усилителя.

**** На нагрузке сопротивлением 2 Ом.

***** Частота единичного усиления.

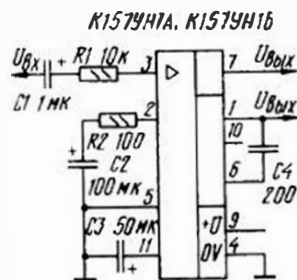


Типовая схема включения ИС K148YH2

Значение K_f указано для $P_{вых} = 0,8$ Вт, при $P_{вых} = 1$ Вт он возрастает до 10%.

K157YH1A, K157YH1B

Предварительные усилители ЗЧ для переносных (K157YH1A) и автомобильных



Типовая схема включения ИС K157YH1A (Б)

Неравномерность АЧХ — не более 6 дБ.

Входное сопротивление усилителя в основном определяется внешним резистором, под-

$R_{вх}, \text{кОм} \dots 10$
 $U_{ш}, \text{мВ} \dots 2$

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит \text{ макс}}, \text{В} \dots 10,5$
 $R_{н \text{ min}}, \text{Ом} \dots 4$
 $I_{вх \text{ макс}}, \text{мА} \dots 630$
 $U_{вх \text{ макс}}, \text{В} \dots 1$

Корпус ИС должен быть соединен с общим проводом.

(K157YH1B) приемников.
Корпус — 201.14-2.

Электрические параметры

$U_{пит \text{ ном}}, \text{В} \dots 9 \text{ (А)}; 12 \text{ (Б)}$
 $I_{пот}, \text{мА} \dots 5 \text{ (А)}; 6 \text{ (Б)}$
 $P_{вых \text{ макс}}, \text{Вт} \dots 0,03 \text{ (А)}; 0,04 \text{ (Б)}$
 $f_{н}, \text{Гц} \dots 50$
 $f_{в}, \text{Гц} \dots 15000$
 $K_f, \% \dots 0,3$
 $U_{вх \text{ ном}}, \text{мВ} \dots 15 \dots 30 \text{ (А)}; 25 \dots 50 \text{ (Б)}$

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}, \text{В} \dots 8 \dots 12,4 \text{ (А)}; 9 \dots 15 \text{ (Б)}$
 $I_{вх \text{ макс}}, \text{мА} \dots 15$

ключенным к выводу 3. Значительное уменьшение его сопротивления приводит к уменьшению глубины ООС и увеличению влияния выходного со-

противления источника сигнала на устойчивость усилителя.

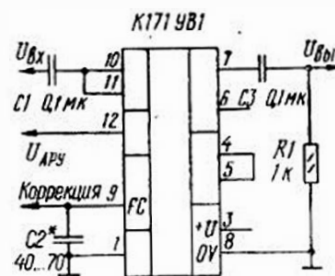
Для улучшения шумовых свойств усилителя между выводами 1 и 2 включают конденсатор емкостью 75 пФ. По-

вышение устойчивости работы достигается включением конденсатора емкостью 100 пФ между выводом 10 ИС и общим проводом.

K171YB1

Широкополосный видеоусилитель.

Корпус — 301.12-1.



Типовая схема включения ИС K171YB1

В ИС имеется встроенная система АРУ с диапазоном

Электрические параметры

$U_{пит \text{ ном}}, \text{В} \dots 6$
 $I_{пот}, \text{мА} \dots 20$
 $K_u \dots 7$
 $U_{сш}, \text{мВ} \dots 2$
 $I_{вх}, \text{нА} \dots 10^4$
 $\Delta I_{вх}, \text{нА} \dots 3 \cdot 10^3$
 $K_{ос \text{ сф}}, \text{дБ} \dots 80$
 $f_{в}, \text{МГц} \dots 20$
 $V_{ш}, \text{В/мкс} \dots 100$
 $R_{вх}, \text{кОм} \dots 1$

Предельные эксплуатационные данные

$R_{н \text{ min}}, \text{кОм} \dots 0,2$
 $C_{ш \text{ макс}}, \text{пФ} \dots 15$
регулирования 40 дБ.

K171YB2

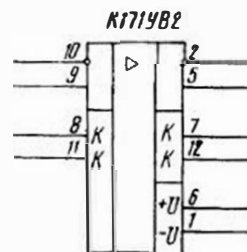
Широкополосный видеоусилитель.

Корпус — 301.12-1.

Электрические параметры

$U_{пит \text{ ном}}, \text{В} \dots 2 \times 6$

$I_{пот}, \text{мА} \dots 25$
 $K_u \dots 40$



Типовая схема включения ИС K171YB2

Режим работы	K	Средний ток выходы
1	100	7 и 12
2	35	11 и 8
3	3	—

f_n , МГц 20
 $K_{в.кз}$, дБ -60
 K_m , дБ 13

Соединяя выводы 7 и 12, 8 и 11 перемычками или используя вместо них внешние резисторы, можно изменять коэффициент усиления K_u . При увеличении K_u пропорционально сужается полоса пропускания и уменьшается коэффициент ослабления синфазных сигналов.

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В $2 \times (3 \dots 8)$
 $U_{дф\ max}$, В 0,01
 $I_{вых\ max}$, мА 4,2

При работе в режиме 2 напряжение $U_{дф\ max}$ может достигать 1 В (нормы на параметры при этом не гарантируются).

Допускается питание ИС от однополярного источника напряжением 12 В.

K174УН3

Предварительный усилитель 3Ч.

Корпус — 201.14-1.

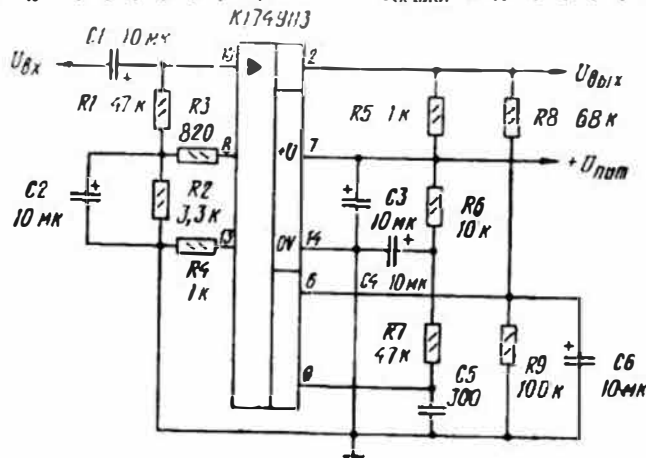
Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В 6
 $I_{пот}$, мА 6
 f_n , Гц 100
 f_v , Гц 16 000
 K_g , % 1,2

$R_{вх}$, кОм 10
 $U_{н}$, мкВ 2

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит\ max}$, В 7
 $R_{н\ min}$, кОм 10



Типовая схема включения ИС K174УН3

K174УН4А, K174УН4Б

Усилитель мощности 3Ч.
 Корпус — 201.9-1.

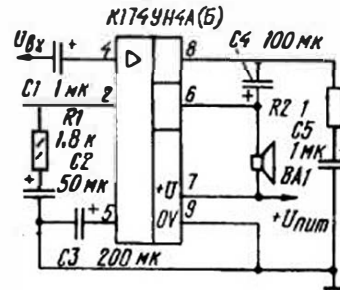
Аналог — ИС ТАА300.

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В 9
 $I_{пот}$, мА 10
 K_u 4...40
 $P_{вых\ max}$, Вт 1 (А);
 0,7 (Б)
 $U_{вых\ max}$, В 2 (А);
 1,7 (Б)
 f_n , Гц 30
 f_v , Гц 20 000
 K_g , % 2
 $R_{вх}$, кОм 10

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В 5,4...9,9
 $R_{н\ min}$, Ом 4
 $I_{вых\ max}$, мА 840 (А);
 710 (Б)
 $P_{рас\ max}$, Вт:
 без теплоотвода 1
 с теплоотводом 2



Типовая схема включения ИС K174УН4А (Б)

При $P_{вых} > 1$ Вт коэффициент гармоник может достигать 10%.

K174УН5

Усилитель мощности 3Ч.

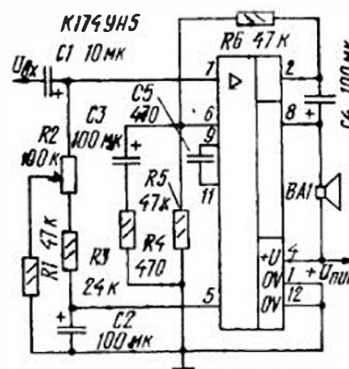
Корпус — 238.12-1.

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В 12
 $I_{пот}$, мА 30
 K_u 80...120
 $P_{вых\ max}$, Вт 2
 $U_{вых}$, В 2,85
 f_n , Гц 30
 f_v , Гц 20 000
 K_g , % 1
 $R_{вх\ ном}$, Ом 4
 $R_{вх}$, кОм 10

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В 9...13,2
 $R_{н\ min}$, Ом 3,2
 $I_{вых\ max}$, А 1,45
 $U_{вх\ max}$, В 1,5



Типовая схема включения ИС K174УН5

При питании ИС пониженным напряжением (9 В) выходная мощность пропорционально уменьшается.

Применение ИС без теплоотвода не допускается. Тепловое сопротивление перехода — среда 1000° С/Вт.

K174УН7

Усилитель мощности ЗЧ.
Корпус — 238.12-1.

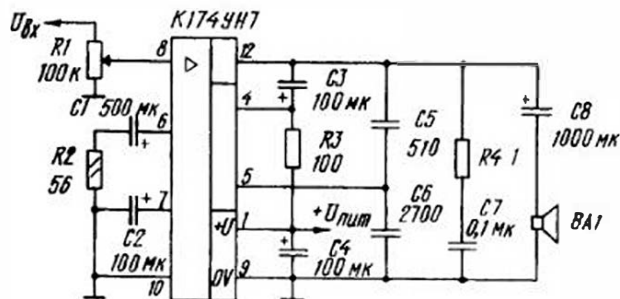
Аналог — ИС ТВА810.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	12
$I_{пот.}$, мА	20
$P_{вых. макс.}$, Вт	4,5
$U_{вых. ном.}$, В	4,25
f_n , Гц	40
f_{Δ} , Гц	20 000
K_r , %	10
$R_{н. ном.}$, Ом	4
$R_{вх.}$, кОм	50

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит. макс.}$, В (не более 3 мин)	18
$I_{вых. макс.}$, А (ампл. значение)	1,8
$U_{вх. макс.}$, В (ампл. значение)	2
$P_{рас. макс.}$, Вт (без теплоотвода)	0,27



Типовая схема включения ИС K174УН7

Коэффициент гармоник указан для $P_{вых.}=4,5$ Вт. При $P_{вых.}<2,5$ Вт он не превышает 2%.

К выводу 5 ИС подключают цепь коррекции АЧХ по высшим частотам, к выводу 6 — цепь ООС, определяющей коэффициент усиления. ИС устойчиво работает с источни-

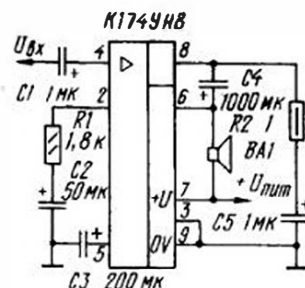
ком сигнала, выходное сопротивление которых не превышает 15 кОм.

При выходной мощности более 0,27 Вт обязательно применение теплоотвода. Тепловое сопротивление перехода — среда 100° С/Вт. КПД ИС при $P_{вых.}=4,5$ Вт достигает 50%.

K174УН8

Усилитель мощности ЗЧ.

Корпус — 201.9-1.



Типовая схема включения ИС K174УН8

Коэффициент гармоник указан для $P_{вых.}=2$ Вт.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	12
$I_{пот.}$, мА	15
K_u	4...40
$P_{вых. макс.}$, Вт	2,4
f_n , Гц	40
f_{Δ} , Гц	20 000
K_r , %	2
$R_{вх.}$, кОм	10

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В	10,8...13,2
$I_{вых. макс.}$, А (ампл. значение)	1,1

Тепловое сопротивление перехода — среда 135° С/Вт.

K174УН9А, K174УН9Б

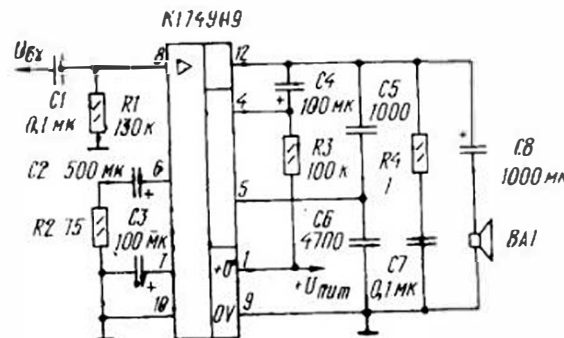
Усилитель мощности ЗЧ.
Корпус — 2104.12-1.

Аналог — ИС ТСА940.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	18
$I_{пот.}$, мА	30

$U_{вх. ном.}$, мВ (при $P_{вых.}=5$ Вт)	50...120
---	----------



Типовая схема включения ИС K174УН9А(Б)

$P_{вых. макс.}$, Вт	7
f_n , Гц	20
f_{Δ} , Гц	20 000 (А); 16 000 (Б)
K_r , %	1 (А); 2 (Б)
$R_{вх.}$, кОм	100

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В	5,4...24
$R_{н. ном.}$, Ом	4
$I_{вых. макс.}$, А	1,8
$U_{вх. макс.}$, В	2

В ИС имеются встроенный стабилизатор тока покоя транзисторов выходного каскада (обеспечивает высокую тепловую и временную стабильность выходных параметров усилителя) и устройства защиты их от короткого замыкания в нагрузке и от термоперегрузок. Ток нагрузки необходимо ограничивать на уровне 1,8 А. При выходной мощности более 300 мВт ИС необходимо устанавливать на теплоотвод с площадью охлаждающей поверхно-

сти не менее 30 см². Теплоотвод и теплорастекатель ИС допускается соединять с общим проводом усилителя.

Коэффициент усиления K_{00} усилителя, охваченного отрицательной обратной связью (ОС), можно регулировать подбором резистора R_2 , сопротивление которого (в омах) рассчитывают по формуле $R_2 = 3500 / (K_{00} - 1)$. С увеличением сопротивления этого резистора коэффициент гармоник уменьшается.

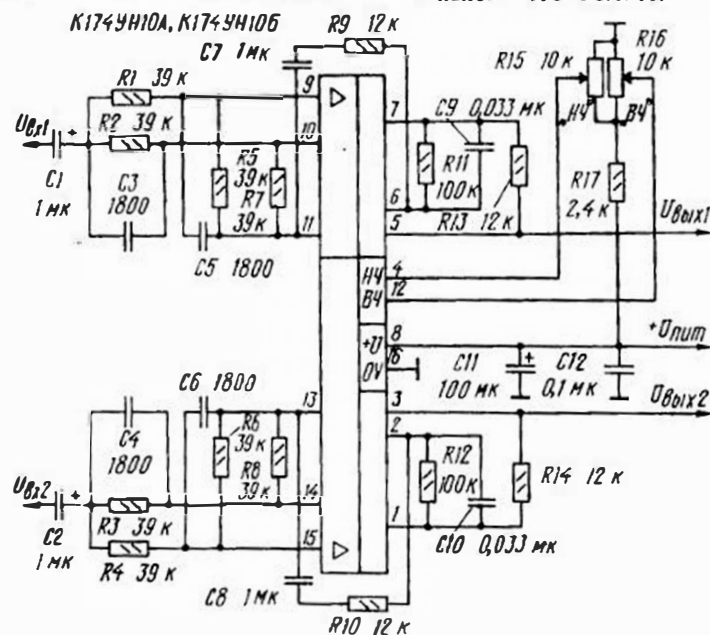
K174YH10A, K174YH10B

Двухканальные предварительные усилители ЗЧ с регулируемой АЧХ. Предназначены

для построения двухканальных регуляторов тембра.

Корпус — 238.16-2.

Аналог — ИС TCA740.



Типовая схема включения ИС K174YH10A (Б)

Электрические параметры
 $U_{пит. ном.}$, В . . . 15

$I_{пот.}$, мА . . . 40
 K_0 , дБ . . . 15

$f_{н.}$, Гц 20
 $f_{в.}$, Гц 20 000
 K_0 , % 0,2 (А);
0,5 (Б)
 $R_{вх.}$, кОм 15
 $U_{ш.}$, мкВ 50 (А);
100 (Б)

Отношение сигнал/шум на выходе ИС — не менее 66 (K174YH10A) и 60 дБ (K174YH10B).

Глубина регулирования тембра по низшим (на частоте

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В 13,5...16,5
 $R_{н мин.}$, кОм 5
 $U_{вх. max.}$, В 2

40 Гц) и высшим (16 кГц) частотам — не менее ± 15 дБ.

Напряжение на выводах 4 и 12 не должно превышать 13,5 В. Запрещается подавать постоянное напряжение на выводы 3 и 15.

K174YH11

Усилитель мощности ЗЧ с устройством защиты от короткого замыкания в нагрузке и

перегрузок, рассчитанный на двуполярное питание.

Корпус — 201.14-12.

Аналог — ИС TDA2020.

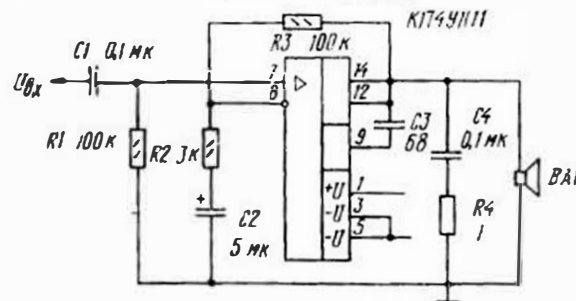
Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В 2×15
 $I_{пот.}$, мА 100
 $P_{вых max.}$, Вт 15
 $f_{н.}$, Гц 20
 $f_{в.}$, Гц 20 000
 K_0 , % 1
 $R_{вх.}$, кОм 100

$U_{вх. ном.}$, мВ (при $P_{вых} = 10$ Вт) 250

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В $2 \times (5 \dots 18)$
 $R_{н мин.}$, Ом 4
 $I_{вых max.}$, А 3,5
 $U_{вх max.}$, В 10



Типовая схема включения ИС K174YH11

Коэффициент усиления K_{00} усилителя на базе ИС K174YH11 определяется отношением сопротивлений резисторов R_3 и R_2 : $K_{00} = 1 + R_3/R_2$. Неравномерность АЧХ — не более 2 дБ.

При питании от однополярного источника между выходом и нагрузкой необходимо включить разделительный конденсатор, защищающий ее от постоянного напряжения.

Если отдаваемая в нагрузку

мощность превышает 300 мВт, ИС необходимо установить на теплоотвод с площадью охлаждения

дающей поверхности не менее 300 см², который допускается соединять с общим проводом.

К174УН12

Двухканальный регулятор громкости и стереобаланса.

Корпус — 238.16-2.
Аналог — ИС ТСА730.

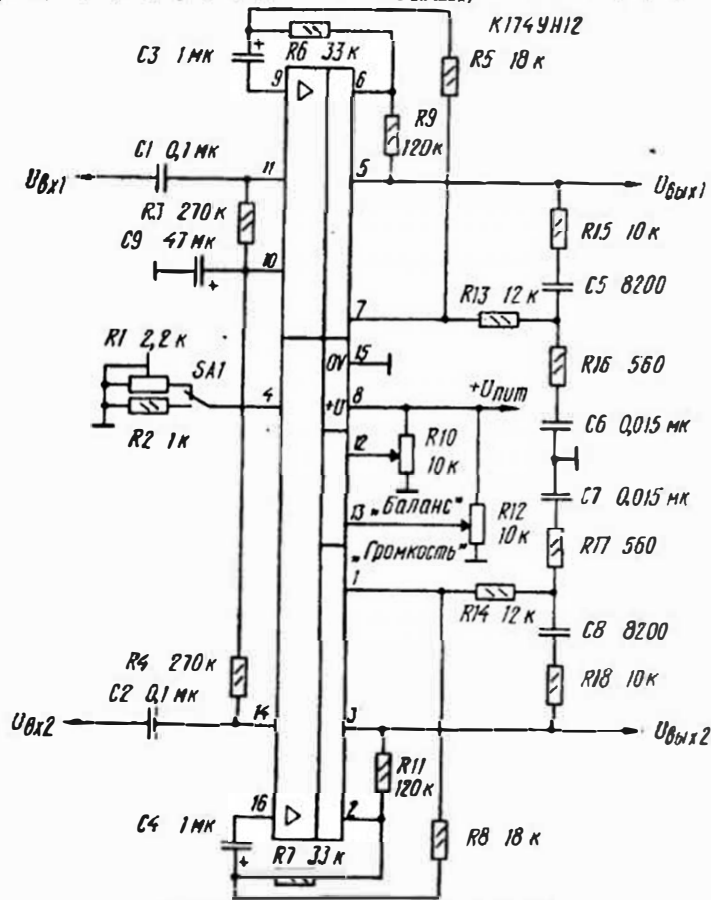
Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	15
$I_{пот.}$, мА	40
K_u , дБ	18
$U_{вых.}$, В	0,3
f_n , Гц	20

f_n , Гц	20 000
K_r , %	0,5

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит. max.}$, В	18
$R_{н min.}$, кОм	3,5
$U_{вых max.}$, В	1



Типовая схема включения ИС К174УН12

Диапазон регулирования стереобаланса в устройстве, выполненном по приводимой схеме, — не менее ± 6 дБ, громкости — 77 дБ, отношение сигнал/шум 52 дБ. Переходное затухание между каналами в диапазоне частот 20...20 000 Гц — не менее 46 дБ. Переключатель SA1 служит для изменения глубины тонкомпен-

саций. В его верхнем (по схеме) положении ее подбирают на слух резистором R1, в нижнем она фиксированная (стандартная).

Максимальное постоянное напряжение на выводах 12 и 13 — не более 12 В.

Подавать постоянное напряжение на выводы 3 и 5 запрещается.

К174УН13

Усилитель записи с АРУ и предварительный усилитель воспроизведения.

Корпус — 238.16-1.
Аналог — ИС TDA1002A.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	9
$I_{пот.}$, мА	16 (8)
K_u , дБ	50 (28)
K_r , %	0,4 (0,2)
$R_{вх.}$, кОм	40 (17)

В скобках указаны значения параметров предварительного усилителя воспроизведения.

$U_{ш. вх.}$, мкВ (1,2)

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит.}$, В	4...12
$R_{н min.}$, кОм	10
$U_{вх max.}$, мВ	100

Диапазон АРУ усилителя записи — 6 дБ.

К174УН14

Усилитель мощности ЗЧ с устройством защиты от короткого замыкания в нагрузке и

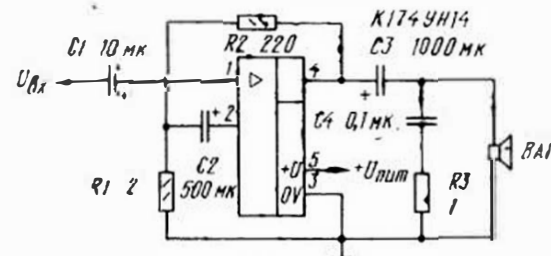
перегрузки.

Корпус — 1501.5-1.
Аналог — ИС TDA2003.

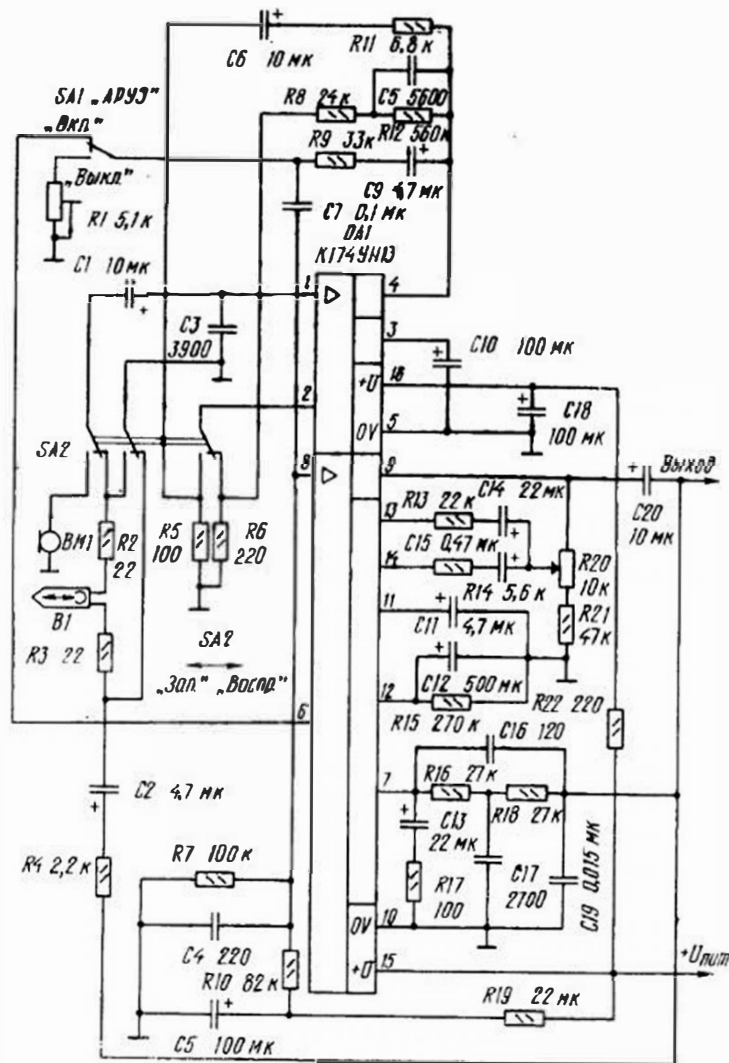
Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	15
$I_{пот.}$, мА	80

K_u , дБ	40
$P_{вых max.}$, Вт	5,5
$U_{вых max.}$, В	3,8...4,6
f_n , Гц	40



Типовая схема включения ИС К174УН14



Типовая схема включения ИС К174УН13

f_n , Гц	20 000
K_r , %	10
$R_{вх}$, кОм	70
$U_{вх. ном}$, мВ	20...50

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	13,5...16,5
$R_{мин}$, Ом	3,2

Коэффициент гармоник при $P_{вых} < 2,5$ Вт не превышает 0,5%.

При самовозбуждении усилителя 3Ч на базе ИС К174УН14 между выводами 2 и 4 необ-

ходимо включить RC-цепь, состоящую из соединенных последовательно резистора сопротивлением 43 Ом и конденсатора емкостью 0,039 мкФ.

К174УН15

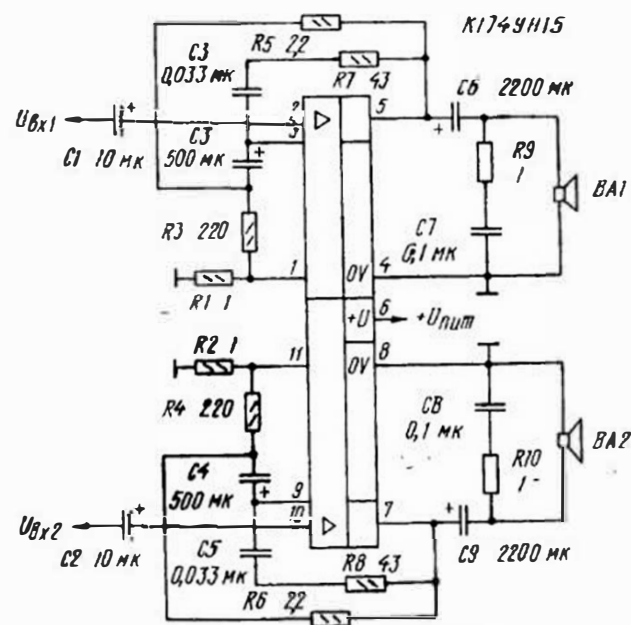
Двухканальный усилитель мощности 3Ч с устройством защиты от короткого замыка-

ния в нагрузке и перегрева.
Корпус — 15033.11-1.
Аналог — ИС TDA2004.

Электрические параметры

$U_{пит. ном}$, В	15
$I_{ист.}$, мА	120

K_v , дБ	40...44
$P_{вых макс}$, Вт	9
$U_{вых}$, В	3,4...4,2
f_n , Гц	30



Типовая схема включения ИС К174УН15

f_n , Гц 20 000
 K_r , % 10
 $U_{\text{вх. ном.}}$, мВ 10...40
 $U_{\text{ш. вт.}}$, мкВ, не бо-
 лее 5

Напряжение $U_{\text{вых}}$ указано
 для $R_n=2$ Ом. Коэффициент
 гармоник при $P_{\text{вых}} < 6$ Вт не
 превышает 1%. Номинальная
 выходная мощность на нагруз-

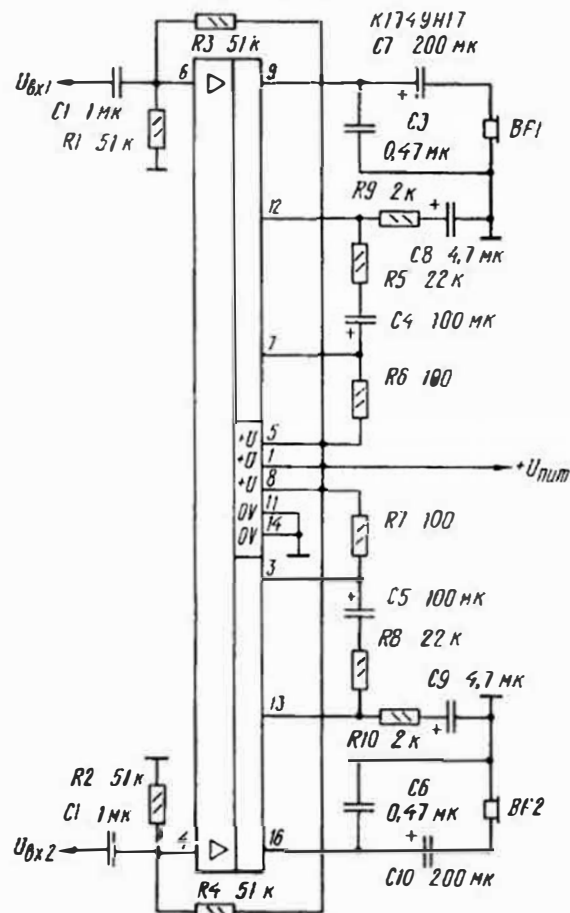
Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{пит.}}$, В 10,5...16,5
 $R_{\text{н min}}$, Ом 1,6
 $U_{\text{вх max}}$, мВ 500

ке сопротивлением 2 Ом—
 6 Вт.

Тепловое сопротивление кри-
 сталл — корпус — 2° С/Вт.

КФ174УН17



Типовая схема включения ИС КФ174УН17

Двухканальный усилитель
 ЗЧ с выходом на стереоте-
 лфоны для применения в мало-

Электрические параметры

$U_{\text{пит. ном.}}$, В 3
 $I_{\text{пот.}}$, мА 5
 K_u , дБ 20
 $U_{\text{вых.}}$, В 1,3...1,7
 f_n , Гц 20
 f_z , Гц 20 000

Коэффициент гармоник ука-
 зан для $P_{\text{вых}}=10$ мВт, $R_n=$

габаритной переносной звуко-
 воспроизводящей аппаратуре.

Корпус — 4308.16-1.

K_r , % 1
 $U_{\text{ш. мкВ}}$ 60

Предельные эксплуатационные данные

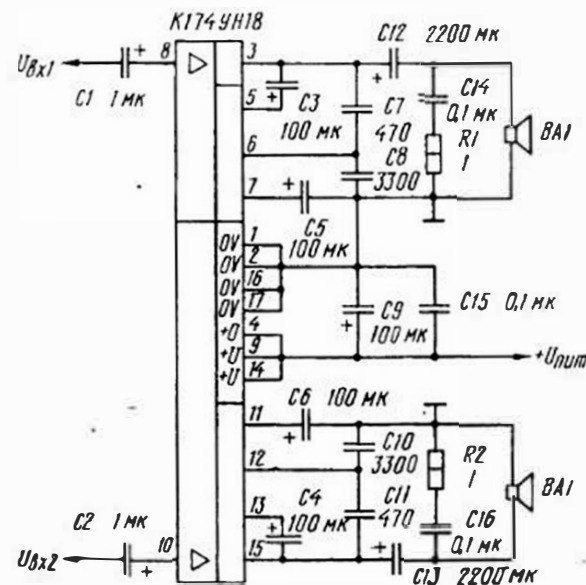
$U_{\text{пит.}}$, В 1,6...6,6
 $R_{\text{н min}}$, Ом 30
 $U_{\text{вх max}}$, мВ 150
 =40 Ом при $U_{\text{пит}}=3$ В.

К174УН18

Двухканальный усилитель
 мощности ЗЧ с устройством
 защиты от перегрузок и пере-

грева.

Корпус — 1505Ю. 17-1.
 Аналог — ИС АН7145М.



Типовая схема включения ИС К174УН18

Электрические параметры

$U_{\text{пит. ном.}}$, В 9
 $I_{\text{пот.}}$, мА 25
 K_u , дБ 42...46

$P_{\text{вых max}}$, Вт 2
 f_n , Гц 20
 f_z , Гц 20 000
 K_r , % 10

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В 5...12

Коэффициент гармоник указан для $P_{вых}=2$ Вт; при

$R_{н\ min}$, Ом 3,2
 $U_{вх\ max}$, мВ 20

$P_{вых}=1$ Вт он не превышает 1%.

K174УН19

Усилитель мощности ЗЧ с устройством защиты от короткого замыкания в нагрузке и

перегрева, рассчитанный на двуполярное питание.

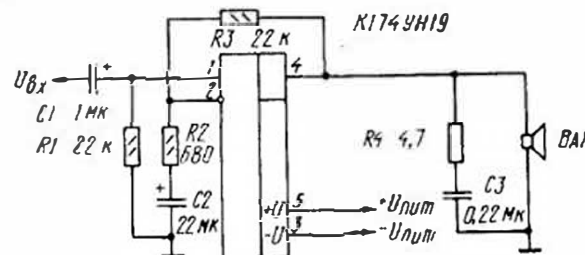
Корпус — 1501.5-1.

Предельные эксплуатационные данные

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В 2×15
 $I_{пот}$, мА 65
 K_u , дБ 30
 $P_{вых\ max}$, Вт 15

$U_{пит}$, В $2 \times (6...18)$
 $R_{н\ min}$, Ом 3,2
 $I_{вых\ max}$, А 3,5



Типовая схема включения ИС K174УН19

$U_{вых}$, В 7...8
 f_n , Гц 30
 f_v , Гц 20 000
 K_g , % 10
 $R_{вх}$, кОм 20

$U_{вых\ max}$, В 2 ($U_{пит} - 1,5$ В)

$P_{рас\ max}$, Вт, при температуре корпуса до $+90^\circ\text{C}$ 20

Защита ИС от перегрева срабатывает при температуре корпуса $+145^\circ\text{C}$.

Допускается питание от однополярного источника напряжением от 12 до 36 В.

K175УВ1А, K175УВ1Б

Широкополосные видеоусилители.

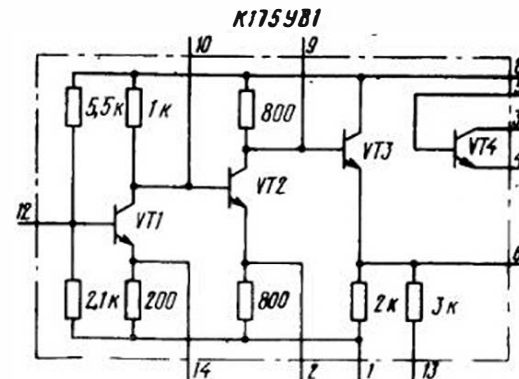
Корпус — 401.14-4.

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В 6,3
 $I_{пот}$, мА 15
 $S_{прб}$, мА/В 10

f_v , МГц 45 (А); 60 (Б)

$R_{вх}$, кОм 1
 $K_{ш}$, дБ, не более 12



Принципиальная схема ИС K175УВ1А(Б)

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В 5,7...7

$R_{н\ min}$, кОм 0,2

$C_{ш\ max}$, пФ 10

Транзисторы VT1—VT4 имеют близкие электрические характеристики.

Выводы 9 и 10 ИС предназначены для подключения корректирующего конденсатора при самовозбуждении усилителя, вывод 2 — для подключения конденсатора, создающего подъем АЧХ каскада на тран-

зисторе VT2. Корпус ИС электрически соединен с общим проводом.

При соединении друг с другом выводов 13 и 14 коэффициент усиления напряжения равен 15, верхняя граничная частота — 25 МГц. Допускается работа на последовательный резонансный контур.

K175УВ2А, K175УВ2Б

Радиочастотные дифференциальные усилители.

Корпус — 401.14-4.

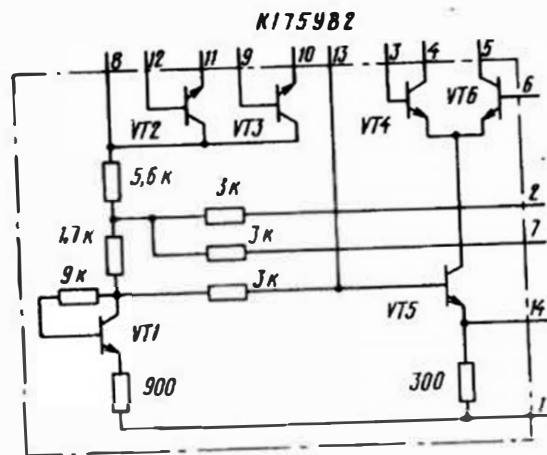
Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В 6
 $I_{пот}$, мА 3
 $S_{прб}$, мА/В 10
 $K_{оф\ сф}$, дБ 60
 f_v , МГц 50 (А); 65 (Б)

$R_{вх}$, кОм 1
 $K_{ш}$, дБ, не более 6

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В 5,4...6,6
 $U_{вх\ max}$, В 2
 $U_{дф\ max}$, В 2
 $U_{сф\ max}$, В 3



Принципиальная схема ИС K175UB2A (Б)

Вывод 14 служит для подключения конденсатора, корректирующего АЧХ каскада на транзисторе VT5. При использовании ИС в качестве преобразователя частоты сигнал гетеродина напряжением 0,1... 0,3 В подают на базу этого транзистора через вывод 13. Корпус ИС электрически соединен с общим проводом.

Эмиттерные повторители на транзисторах VT2 и VT3 (выводы 9, 10 и 11, 12) можно использовать, подключая их к входу или выходу усилителя для повышения соответственно его входного сопротивления или нагрузочной способности. Максимально допустимые токи эмиттеров и коллекторов этих транзисторов — 2 мА, рассеиваемая мощность — до 10 мВт.

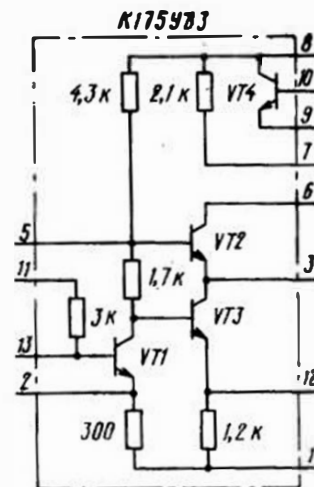
K175UB3A, K175UB3B

Экономичные усилители с повышенной крутизной про-

ходной характеристики.
Корпус — 401.14-1.

Электрические характеристики

$U_{\text{пнт. ном.}}$, В	6
$I_{\text{пот.}}$, мА	2
$S_{\text{прб.}}$, мА/В	300 (А); 500 (Б)
$f_{\text{з.}}$, МГц	3
$R_{\text{вх.}}$, кОм	75
$C_{\text{вх.}}$, пФ, не более	50
$K_{\text{ш.}}$, дБ, не более	10



Принципиальная схема ИС K175UB3A (Б)

Вывод 2 ИС служит для подключения конденсатора, создающего подъем АЧХ каскада на транзисторе VT1, вывод 3 — конденсатора, определяющего крутизну преобразования (при $C = 0.1$ мкФ она равна 590 мА/В, а при неподсоединенном выводе — всего 70 мА/В), вывод 5 — конденсатора фильтра цепи питания первого каскада ИС, вывод 7 — для подключения развязывающего фильтра в коллекторной цепи транзистора VT2 при подключении нагрузки между выводами 6 и 7.

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{пнт.}}$, В	5,4... 6,6
$R_{\text{вх. min.}}$, Ом	200
$C_{\text{вх. max.}}$, пФ	10
$U_{\text{вх. max.}}$, В	2

Выводы 11 и 12 предназначены для создания ООС, охватывающей усилитель по постоянному току.

Эмиттерный повторитель на транзисторе VT4 (выводы 8, 9 и 10) можно применять для уменьшения выходного сопротивления усилителя. Сопротивление нагрузки этого каскада должно быть не менее 2 кОм, допустимый ток коллектора — не более 2,5 мА, рассеиваемая мощность — до 5... 10 мВт.

Корпус ИС электрически соединен с общим проводом.

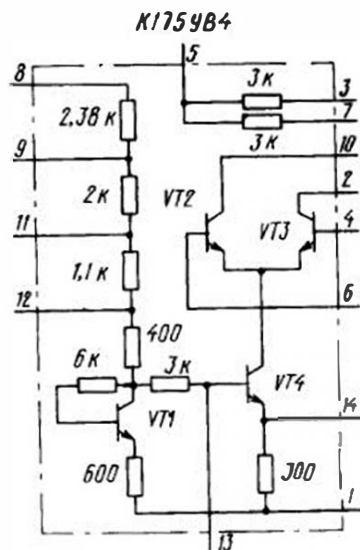
K175UB4

Усилитель-преобразователь РЧ.

Корпус — 401.14-1.

Электрические параметры

$U_{\text{пнт. ном.}}$, В	6
$I_{\text{пот.}}$, мА	3
$S_{\text{прб.}}$, мА/В	10
$f_{\text{з.}}$, МГц	150
$K_{\text{ш.}}$, дБ, не более	10



Принципиальная схема ИС К175УВ4

Вывод 8 ИС предназначен для подключения источника питания ($+U_{пит}$). Для подачи напряжения смещения на базы транзисторов VT2, VT3 необходимо соединить вывод 5 с выводом 11, вывод 3 с 6, а 4 с 7. К выводу 11 подводят напряжение $+U_{пит}$, если требуется увеличить крутизну преобразования. В этом случае вывод 3 соединяют с выводом 6, 4 — с выводом 7, а 5 — с выводами 9 и 12 (следует, однако, учесть, что при этом ток $I_{пот}$ возрастает до 10 мА).

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	3...9,5
$U_{вх\ max}$, В	2
$U_{дф\ max}$, В	2
$U_{сф\ max}$, В	4,4

Вывод 14 служит для подключения конденсатора, создающего подъем АЧХ каскада на транзисторе VT4. Корпус ИС электрически соединен с общим проводом.

При использовании ИС с повышенным напряжением питания вывод 5 соединяют с выводом 9, выводы 3 и 4 — соответственно с выводами 6 и 7, источник питания подключают к выводу 8. При понижении напряжения питания значения напряжений $U_{дф\ max}$ и $U_{сф\ max}$ необходимо пропорционально уменьшить.

К538УН1А, К538УН1Б

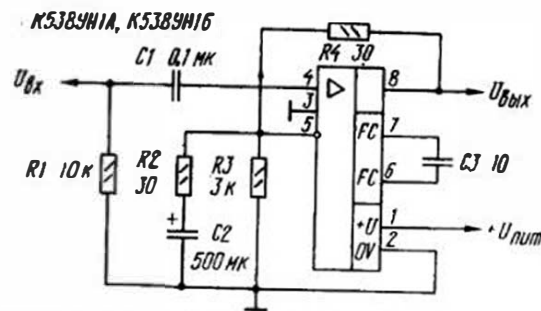
Маломощный предварительный усилитель с защитой от короткого замыкания в нагрузке.

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В	15
$I_{пот}$, мА	8

Ке.
Корпус — 301.8-2.
Аналог — ИС LM382.

K_u	10^5 (А); $5 \cdot 10^4$ (Б)
f_L , МГц	15 (А); 10 (Б)



Типовая схема включения ИС К538УН1А (Б)

K_t , %	0,1
$U_{вх\ max}$, В	12
$U_{ш}$, мкВ	1,2 (А); 0,85 (Б)
$R_{вх}$, кОм	50

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит\ max}$, В	30
--------------------	----

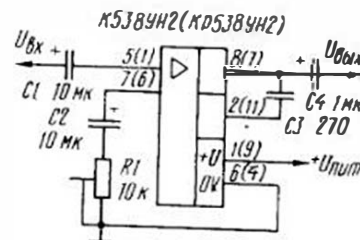
Напряжение шумов указано для полосы частот 0,1...10 кГц при $K_{ос} = 500$.
Для повышения устойчиво-

сти работы усилителя к выводам 6 и 7 подключают корректирующий конденсатор (на приводимой схеме — С3).

К538УН2, КР538УН2

Маломощные усилители с низким напряжением питания.

Корпус ИС К538УН2—301.8-2, КР538УН2—4151.12-1.



Типовая схема включения ИС К(Р)538УН2

Напряжение шумов указано для полосы частот 0,1...5 кГц

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В	1,5
$I_{пот}$, мА	0,4
K_u	$2 \cdot 10^5$
f_L , кГц	10
$R_{вх}$, кОм	2
$U_{ш}$, мкВ, не более	0,8...1,5

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	0,9...2
$R_{н\ min}$, кОм	1

при $U_{пит} = 1,2$ В.

К538УН3А, К538УН3Б

Усилители с улучшенными шумовыми характеристиками.

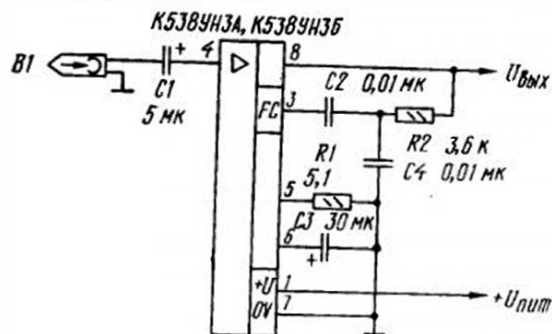
Корпус — 301.8-2.
Аналог — ИС LM387N.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$ В . . . 6
 $I_{пот.}$ мА . . . 5

K_r , % . . . 0,5

$U_{ш.}$ нВ/ $\sqrt{Гц}$ 2,1
 $R_{ш.}$ кОм . . . 10



Типовая схема включения ИС К538УН3А (Б)

K_u 300 (А);
 150 (Б)

Предельные эксплуатационные данные

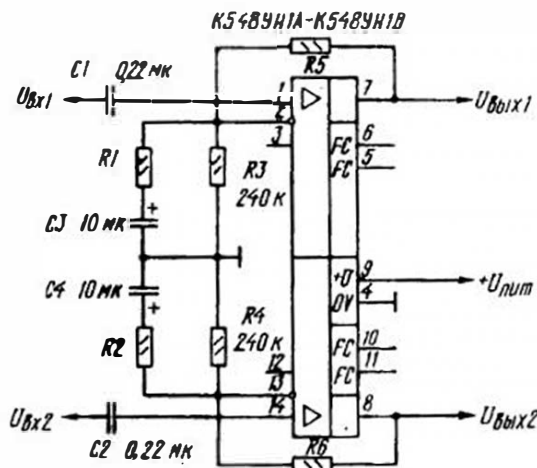
$f_{ср.}$ МГц 3

$U_{пит макс.}$ В 7,5

К548УН1А — К548УН1В

Двухканальный маломощный
 предварительный усилитель ЗЧ.

Корпус — 201.14-2.
 Аналог — ИС LM381.



Типовая схема включения ИС К548УН1А (Б, В)

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$ В . . . 12
 $I_{пот.}$ мА . . . 8
 K_u $5 \cdot 10^4$
 $K_{ос. оф.}$ дБ . . . 60
 $f_{п.}$ МГц 20
 K_r , % 0,05
 $R_{ш.}$ кОм 250
 $U_{ш. ш.}$ мкВ . . . 0,7 (А);

1 (Б);
 1,6 (В)
 $K_{ад. ш.}$ дБ . . . -100
 $U_{вых макс.}$ В . . . 2

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит макс.}$ В 30
 $U_{вых макс.}$ В 2
 $R_{ш. ш.}$ кОм 10

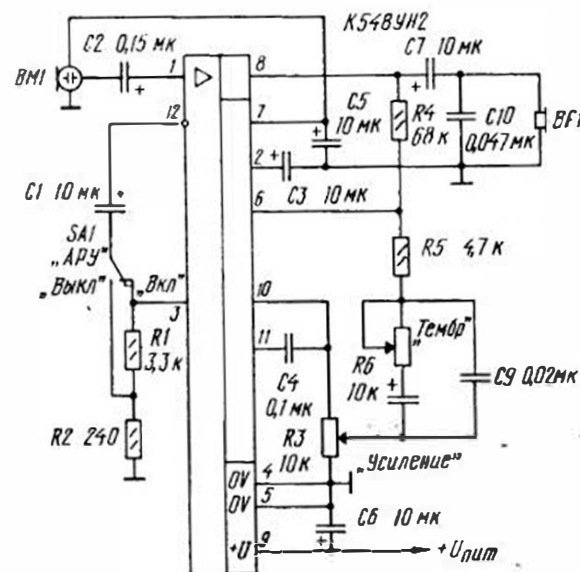
Коэффициент ослабления сигнала соседнего канала — 60 дБ (А) и 62 дБ (Б, В).
 Значение частоты единичного

усиления указано при $U_{ш.} = 5$ мВ и $R_{ш.} = 10$ кОм.
 Коэффициент усиления $K_{ос} = (R_5 + R_1)/R_1$ [в другом канале $K_{ос} = (R_6 + R_2)/R_2$].

К548УН2

Малошумящий усилитель ЗЧ с низким напряжением питания для слуховых аппаратов с максимальным уровнем

акустического давления до 115 дБ и акустическим усилением до 55 дБ.
 Корпус — 401.14-3.



Типовая схема включения ИС К548УН2

Электрические параметры

$U_{шт. ном.}$, В	1,2
$I_{пот.}$, мА	0,45
K_u	$2 \cdot 10^3$
f_a , кГц	8
K_r , %	7

ИС состоит из малошумящего предварительного усилителя, выходного усилителя мощности и цепи АРУ с глубокой регулировки 14...

$R_{вх}$, кОм	24
$U_{вх max}$, В	0,25

Предельные эксплуатационные данные

$U_{шт max}$, В	2
$R_{н min}$, кОм	1

... 16 дБ. Предусмотрено включение регулятора тембра.

Значение коэффициента гармоник указано при $U_{шт} = 1,2$ В на частоте 1 кГц.

K_r , %	3...7
-----------	-------

$R_{вх}$, кОм	24
----------------	----

$U_{шт. max}$, мкВ	1,5
---------------------	-----

ИС состоит из малошумящего предварительного усилителя с регулируемым коэффициентом усиления ($K_u = 40$ дБ) и усилителя мощности, связанных лишь цепью питания. В числителе параметра K_u указано его значение для предвари-

Предельные эксплуатационные данные

$U_{шт.}$, В	2
$R_{н min}$, Ом	400

тельного усилителя, в знаменателе — для усилителя мощности.

Значение коэффициента гармоник указано при $U_{шт} = 1,3$ В, $U_{вх} = 0,6$ В и $R_n = 2 \times 300$ Ом.

К548УН3

Малошумящий усилитель ЗЧ с низким напряжением питания для высококачественных слуховых аппаратов с максимальным выходным акустиче-

ским давлением до 132 дБ и усилением до 75 дБ.

Корпус — 4153.12-1

Аналог — ИС LC549.

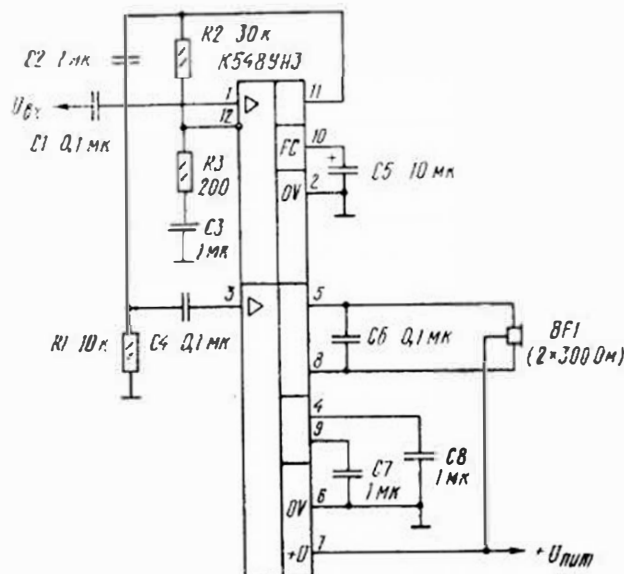
Электрические параметры

$U_{шт. ном.}$, В	1,3
$I_{пот.}$, мА	2

K_u	1000/50...
-------	------------

... 150

f_a , кГц	5
-------------	---



Типовая схема включения ИС К548УН3

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПЯЖЕНИЯ

Интегральные стабилизаторы напряжения (СН) представляют собой специализированные ИС, предназначенные для построения стабилизаторов напряжения с регулируемым или фиксированным выходным напряжением.

В справочник включены СН, предназначенные для построения компенсационных стабилизаторов.

Основные параметры СН, характеризующие его качество, — коэффициенты нестабильности по напряжению и току.

Коэффициент нестабильности по напряжению $K_{нU}$ — это выраженный в процентах на вольт отношение изменения выходного напряжения $dU_{вых}$ к вызвавшему его изменению входного напряжения $dU_{вх}$:

$$K_{нU} = \frac{dU_{вых}}{U_{вых} dU_{вх}} \cdot 100\%.$$

Коэффициент нестабильности по току $K_{нI}$ — отношение (также в процентах) изменения выходного напряжения $dU_{вых}$ к вызвавшему его относительно-

му изменению тока нагрузки $dI_{нах}$:

$$K_{нI} = \frac{dU_{вых} I_{нах}}{U_{вх} dI_{нах}} \cdot 100\%.$$

В справочнике используются следующие сокращенные обозначения:

$U_{вых. ном}$ — номинальное выходное напряжение;

$U_{вх}$ — интервал допустимых значений входного напряжения;

$U_{вх max}$ — максимально допустимое входное напряжение;

$U_{пад}$ — минимальное падение напряжения на СН (минимальная разность между напряжениями $U_{вх}$ и $U_{вых}$);

$I_{пот}$ — ток потерь (максимальный ток, потребляемый СН в режиме холостого хода);

$I_{нах max}$ — максимальный ток нагрузки;

$K_{нU}$ — коэффициент нестабильности по напряжению;

$K_{нI}$ — коэффициент нестабильности по току;

$R_{рас max}$ — максимальная рассеиваемая мощность;

$K_{сг}$ — коэффициент сглаживания пульсаций.

**Сводная таблица параметров
интегральных стабилизаторов напряжения**

ИС	Параметр							Стр.
	U _{вх} , В	U _{вых} , В	U _{пл} , В	I _{вых макс} , А	I _{пот} , мА	K _ш U, %/В	K _ш I, %	
К142ЕН1А, КР142ЕН1А	9...20	3...12	3	0,15	4	0,3	0,5	75
К142ЕН1Б, КР142ЕН1Б	9...20	3...12	3	0,15	4	0,1	0,2	75
К142ЕН1В, КР142ЕН1В	9...20	3...12	3	0,15	4	0,5	2	75
К142ЕН1Г, КР142ЕН1Г	9...20	3...12	3	0,15	4	0,5	1	75
К142ЕН2А, КР142ЕН2А	15...40	12...30	3	0,15	4	0,3	0,5	77
К142ЕН2Б, КР142ЕН2Б	15...40	12...30	3	0,15	4	0,1	0,2	77
К142ЕН2В, КР142ЕН2В	15...40	12...30	3	0,15	4	0,1	2	77
К142ЕН2Г, КР142ЕН2Г	15...40	12...30	3	0,15	4	0,1	1	77
К142ЕН3А	19...45	16...30	3	1	10	0,05	0,5	77
К142ЕН3Б	19...45	16...30	4	1	10	0,05	0,5	77
К142ЕН4А	19...40	15...30	3	1	10	0,05	0,5	79
К142ЕН4Б	19...40	15...30	4	1	10	0,05	0,5	79
К142ЕН5А, КР142ЕН5А	7,5...15	5±0,1	2,5**	1,5	10	0,05	3	79
К142ЕН5Б, КР142ЕН5Б	8,5...15	6±0,1	2,5**	1,5	10	0,05	3	79
К142ЕН5В, КР142ЕН5В	7,5...15	5±0,1	2,5**	2	10	0,05	2	79
К142ЕН5Г, КР142ЕН5Г	8,5...15	6±0,1	2,5**	2	10	0,05	2	79
К142ЕН6А*	2×30	2×(15± ±0,3)	2,2/ /2,5	0,2	7,5	0,0015	0,2	80
К142ЕН6Б*	2×30	2×(15± ±0,3)	2,2/ /2,5	0,2	7,5	0,005	0,2	80
К142ЕН6В*	2×30	2×(15± ±0,3)	2,7/ /3,2	0,2	7,5	0,005	0,2	80
К142ЕН6Г*	2×30	2×(15± ±0,3)	2,7/ /3,2	0,2	7,5	0,0075	0,2	80
К142ЕН8А, КР142ЕН8А	12...35	9±0,27	2,5	1,5	10	0,05	1	81
К142ЕН8Б, КР142ЕН8Б	14...35	12±0,35	2,5	1,5	10	0,05	1	81
К142ЕН8В, КР142ЕН8В	18...35	15±0,45	2,5	1,5	10	0,05	1	81
К142ЕН8Г, КР142ЕН8Г	12...35	9±0,27	2,5	1	10	0,05	1	81

ИС	Параметр							Стр.
	U _{вх} , В	U _{вых} , В	U _{пл} , В	I _{вых} макс, А	I _{пот} , мА	K _{нУ} , %/В	K _{нI} , %	
К142ЕН8Д, КР142ЕН8Д	14...35	12±0,36	2,5	1	10	0,05	1	81
К142ЕН8Е, КР142ЕН8Е	18...35	15±0,45	2,5	1	10	0,05	1	81
К142ЕН9А, КР142ЕН9А	23...40	20±0,4	2,5	1,5	10	0,05	1	82
К142ЕН9Б, КР142ЕН9Б	25...40	24±0,48	2,5	1,5	10	0,05	1	82
К142ЕН9В, КР142ЕН9В	30...40	27±0,54	2,5	1,5	10	0,05	1	82
К142ЕН9Г, КР142ЕН9Г	23...45	20±0,6	2,5	1	10	0,1	1,5	82
К142ЕН9Д, КР142ЕН9Д	27...45	24±0,72	2,5	1	10	0,1	1,5	82
К142ЕН9Е, КР142ЕН9Е	30...45	27±0,81	2,5	1	10	0,1	1,5	82
К142ЕН10***	9...40	3...30	2,5	1	7	0,05	1	83
К142ЕН11***	5...45	1,2...37	3,5	1,5	7	0,02	0,33	83
К142ЕН12	5...61,3	1,2...57	3,5	1,5	7	0,02	0,33	84
К142ЕН14	9,5...40	2...37	3	0,15	4	0,02	4	84
К1009ЕН1	—	30...36	—	3...8	—	—	—	85

* Двупольный СЧ. В числителе параметра U_{пл} указано его значение для плеча положительной полярности, в знаменателе — отрицательной.

** Для ИС КР142ЕН15А — КР142ЕН15Г не нормируется.

*** СЧ для стабилизации напряжения отрицательной полярности.

К142ЕН1А — К142ЕН1Г, КР142ЕН1А — КР142ЕН1Г

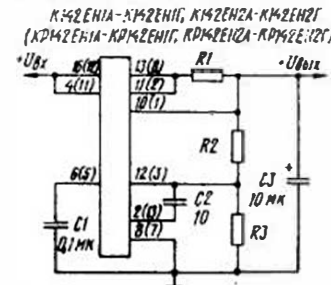
Регулируемые компенсационные стабилизаторы напряжения с защитой от короткого замыкания в нагрузке и перегрузки по току.

Корпус ИС К142ЕН1А — К142ЕН1Г — 402.16-7, ИС КР142ЕН1А — КР142ЕН1Г — 2102.14-1.

Аналог К142ЕН1А — К142ЕН1Г — ИС μ A723С.

Электрические параметры

U _{вых} , ном, В	3...12
U _{пл} , В	3
I _{пот} , мА	4
K _{нУ} , %/В	0,3 (А); 0,1 (Б); 0,5 (В, Г)
K _{нI} , %	0,5 (А); 0,2 (Б); 2 (В); 1 (Г)



Типовая схема включения ИС
К(Р)142ЕН1А (Б—Г),
К(Р)142ЕН2А (Б—Г)

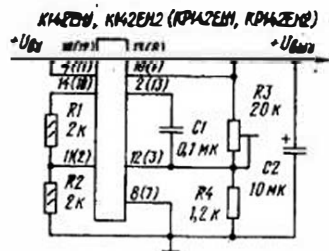


Схема включения ИС К(Р)142ЕН1А (Б—Г), К(Р)142ЕН2А (Б—Г) для улучшения быстродействия защиты от короткого замыкания в нагрузке

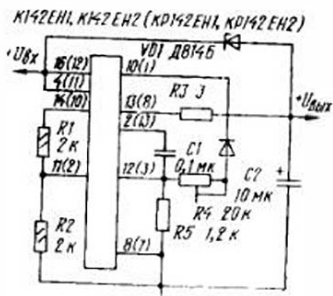


Схема включения ИС К(Р)142ЕН1А (Б—Г), К(Р)142ЕН2А (Б—Г) для улучшения коэффициентов $K_{нцн}$ и $K_{нл}$

На приведенной схеме включения $R1$ — резистор защиты от перегрузки по току. Сопротивление этого резистора определяют из соотношения $R1 = 0,5 \text{ В}/I_{\text{вых макс}}$. Напряжение $U_{\text{вых}}$ задают делителем $R2R3$.

Соответствие назначения выводов ИС К142ЕН1А — К142ЕН1Г и КР142ЕН1А — КР142ЕН1Г приведено в таблице. Кроме указанных в ней отличий, в ИС КР142ЕН1А — КР142ЕН1Г источник образцового напряжения (вывод 5) не соединен с дифференциальным усилителем (вывод 4), благо-

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{вх}}, \text{В} \dots \dots \dots 9 \dots 20$
 $I_{\text{вых макс}}, \text{мА} \dots \dots \dots 150$
 $P_{\text{рас макс}}, \text{Вт}$ (при температуре $+55^\circ \text{C}$):
 К142ЕН1А — $\dots \dots \dots 2,12$
 К142ЕН1Г — $\dots \dots \dots 2,12$
 КР142ЕН1А — $\dots \dots \dots 0,8$
 КР142ЕН1Г — $\dots \dots \dots 0,8$

даря чему его можно подключить либо к инвертирующему (вывод 3), либо к неинвертирующему входу усилителя (вывод 4). При соединении выводов 4 и 5 получается полный аналог ИС К142ЕН1А — К142ЕН1Г.

В стабилизаторе напряжения с улучшенными параметрами нестабильности напряжения и тока $U_{\text{вых}} = U_{\text{вх}} + U_{\text{обр}}$, где $U_{\text{обр}}$ — напряжение внутреннего образцового источника. Коэффициент $K_{нцн}$ этого стабилизатора равен $0,01\%/ \text{В}$, $K_{нл}$ — $0,03\%$.

Назначение вывода	К142ЕН1А— К142ЕН1Г, К142ЕН2А— К142ЕН2Г	КР142ЕН1А— КР142ЕН1Г, КР142ЕН2А— КР142ЕН2Г
Защита по току	10	1
Защита по току	11	2
Обратная связь	12	3
Дифференциальный усилитель	—	4
Источник образцового напряжения	6	5
Общий провод	8	7
Выход 1	13	8
Выход 2	14	10
Вход 2	4	11
Вход 1	16	12
Коррекция	2	13
Выключение	9	14

К142ЕН2А — К142ЕН2Г, КР142ЕН2А — КР142ЕН2Г

Регулируемые компенсационные стабилизаторы напряжения.

Корпус ИС К142ЕН2А — К142ЕН2Г — 402 16-7, ИС

КР142ЕН2А — КР142ЕН2Г — 2102.14-1.

Аналог К142ЕН2А — К142ЕН2Г — ИС μA723C .

Электрические параметры

$U_{\text{вх}}, \text{В} \dots \dots \dots 12 \dots 30$
 $U_{\text{вх}}, \text{В} \dots \dots \dots 3$
 $I_{\text{пол}}, \text{мА} \dots \dots \dots 4$
 $K_{\text{вн}}, \%/ \text{В} \dots \dots \dots 0,3 \text{ (А)};$
 $\dots \dots \dots 0,1 \text{ (Б—Г)}$
 $K_{\text{нл}}, \% \dots \dots \dots 0,5 \text{ (А)};$
 $\dots \dots \dots 0,2 \text{ (Б)};$
 $\dots \dots \dots 2 \text{ (В)}; 1 \text{ (Г)}$

Отличия ИС КР142ЕН2А — КР142ЕН2Г от К142ЕН2А — К142ЕН2Г и схемы включе-

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{вх}}, \text{В} \dots \dots \dots 15 \dots 40$
 $I_{\text{вых макс}}, \text{мА} \dots \dots \dots 150$
 $P_{\text{рас макс}}, \text{Вт}$ (при температуре $+55^\circ \text{C}$):
 К142ЕН2А — $\dots \dots \dots 2,12$
 К142ЕН2Г — $\dots \dots \dots 2,12$
 КР142ЕН2А — $\dots \dots \dots 0,8$
 КР142ЕН2Г — $\dots \dots \dots 0,8$

ния — см. ИС К142ЕН1А — К142ЕН1Г, КР142ЕН1А — КР142ЕН1Г.

К142ЕН3А, К142ЕН3Б

Регулируемые компенсационные стабилизаторы напряжения повышенной мощности с защитой от короткого замыка-

ния в нагрузке, перегрузки и перегрева корпуса.

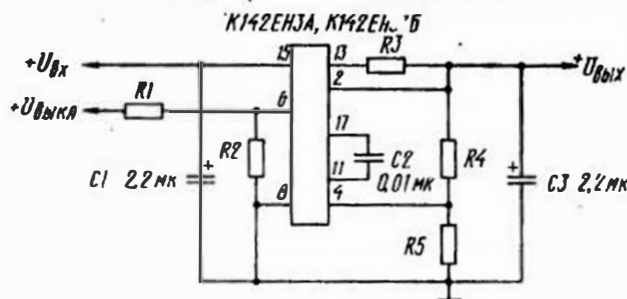
Корпус — 4116.8-2.

Электрические параметры

$U_{\text{вых. ном.}}, \text{В}$. . . 16...30
 $U_{\text{ад.}}, \text{В}$. . . 3 (А);
 4 (Б)

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{вх.}}, \text{В}$. . . 19...45
 $I_{\text{вых. макс.}}, \text{А}$. . . 1



Типовая схема включения ИС К142ЕН3А (Б), К142ЕН4А (Б)

$I_{\text{пот.}}, \text{мА}$. . . 10
 $K_{\text{н.у.}}, \%/ \text{В}$. . . 0,05
 $K_{\text{н.т.}}, \%$. . . 0,5

Резистор R1 — токоограничительный в цепи управления стабилизатором внешним сигналом (включение и выключение). Его номинал выбирают из соотношения $[U_{\text{вых. ном.}} R2(1 + 0,4 R2) - R2(1,8 + 0,5 R2)] / [1,8 R2(0,6 + 0,075 R2)] > R1 > [U_{\text{вх. ном.}} R2(1 + 0,4 R2) - R2(1,8 + 0,5 R2)] / [1,8 R2(1,2 + 0,2 R2)]$, где $0,9 \text{ В} < U_{\text{вх. ном.}} < 45 \text{ В}$. Ток, потребляемый цепью управления, не более 3 мА.

Резистор R2 — токоограничительный для установки порога срабатывания системы тепловой защиты на температуру корпуса от -65 до $+130^\circ \text{C}$. Его номинал (в килоомах) рассчитывают по формуле $R2 = -(0,037 T_{\text{н}} - 6,65) / (1 - 0,0155 T_{\text{н}})$, где $T_{\text{н}}$ — температура корпуса, при которой система должна сработать. Для включения ИС после срабатывания устройства тепловой защиты ей необходимо дать остыть. Тепловую защиту можно от-

$P_{\text{рас. макс.}}, \text{Вт}$, при $U_{\text{вх.}}, \text{В}$:
 до 30 6
 свыше 30 4

ключить, замкнув накоротко резистор R2, однако в этом случае управлять стабилизатором с помощью внешнего сигнала невозможно.

Резистор R3 — токочмерительный в системе защиты стабилизатора от перегрузки по току. Его номинал выбирают из соотношения $R3 = [1,25 - 0,51 I_{\text{пор}} - 0,023(U_{\text{вх.}} - U_{\text{вых.}})] / I_{\text{пор}}$, где $I_{\text{пор}} = 1,25 P_{\text{рас. макс.}} / (U_{\text{вх.}} - U_{\text{вых.}})$ — пороговое значение тока, при котором срабатывает защита ($I_{\text{пор}} < 1,25 \text{ А}$). Если защита не используется, резистор R3 замыкают накоротко.

Резисторы R4, R5 — регулируемый делитель выходного напряжения. Ток через него должен быть не менее 1,5 мА. Номиналы резисторов выбирают из соотношения $U_{\text{вых.}} = U_{\text{обр.}}(R4 + R5) / R5$, где $U_{\text{обр.}} = 2,6 \text{ В}$.

Конденсатор C2 — корректирующий, его емкость должна быть не менее 4700 пФ.

Емкость фильтрующих конденсаторов C1 и C3 должна быть не менее 2,2 мкФ; парал-

лельно им желательно подключать керамические конденсаторы емкостью не менее 0,1 мкФ.

К142ЕН4А, К142ЕН4Б

Регулируемые компенсационные стабилизаторы напряжения

Электрические параметры

$U_{\text{вых. ном.}}, \text{В}$. . . 15...30
 $U_{\text{ад.}}, \text{В}$. . . 3 (А);
 4 (Б)
 $I_{\text{пот.}}, \text{мА}$. . . 10

Схему включения и выбор номиналов внешних элемен-

тов повышенной мощности. Корпус — 4116.8-2.

$K_{\text{н.у.}}, \%/ \text{В}$. . . 0,05
 $K_{\text{н.т.}}, \%$. . . 0,5

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{вх.}}, \text{В}$. . . 19...40
 $I_{\text{вых. макс.}}, \text{А}$. . . 1

тов — см. К142ЕН3А, К142ЕН3Б.

К142ЕН5А — К142ЕН5Г, КР142ЕН5А — КР142ЕН5Г

Компенсационные стабилизаторы с фиксированными выходными напряжениями с защитой от перегрузки по току и перегрева.

Корпус ИС К142ЕН5А — К142ЕН5Г — 4116.4-2, ИС КР142ЕН5А — КР142ЕН5Г —

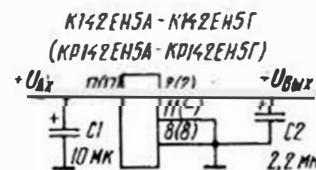
Электрические параметры

$U_{\text{вых. ном.}}, \text{В}$. . . $5 \pm 0,1$
 (А, В);
 $6 \pm 0,1$ (Б, Г)

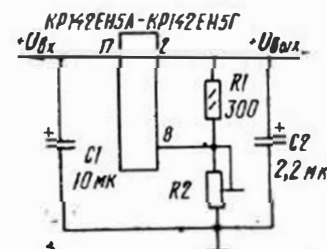
КТ28-2. Вывод 11 имеется только у ИС К142ЕН5А — К142ЕН5Г.

Аналог К142ЕН5А, К142ЕН5Б — ИС μA7805T , К142ЕН5Б, К142ЕН5Г — ИС μA7806T .

$U_{\text{пл.}}, \text{В}$. . . 2,5
 $I_{\text{пот.}}, \text{мА}$. . . 10
 $K_{\text{н.у.}}, \%/ \text{В}$. . . 0,05
 $K_{\text{н.т.}}, \%$. . . 3 (А, Б);
 2 (В, Г)



Типовая схема включения ИС К(Р)142ЕН5А (Б-Г)



$$R2 = (U_{\text{вых.}} - U_{\text{см.}}) R1 / (U_{\text{см.}} \cdot I_{\text{пор.}} R1)$$

Схема включения ИС К(Р)142ЕН5А (Б-Г) для получения выходного напряжения, превышающего номинальное напряжение стабилизации $U_{\text{ст}}$

Предельные эксплуатационные данные

$U_{вх}$, В 7,5...15
(А, В);
8,5...15
(Б, Г)

Порог срабатывания защиты от перегрузки по току установлен внутренним резистором на уровне $I_{вых\ max}$. Порядок включения ИС после срабатывания тепловой защиты такой же, как у ИС К142ЕН3А, К142ЕН3В.

На входе стабилизатора напряжения необходимо вклю-

$I_{вых\ max}$, А . . . 1,5 (А, Б);
2 (В, Г)

$P_{рас\ max}$, Вт, при температуре, °С:
до +80 . . . 10
до +125 . . . 5

чить конденсатор С1 емкостью не менее 2,2 мкФ для танталовых и не менее 10 мкФ для алюминиевых оксидных конденсаторов; емкость конденсатора С2 должна быть не менее 1 мкФ для танталовых и не менее 10 мкФ для алюминиевых конденсаторов.

К142 ЕН 6А — К142 ЕН 6Г

Компенсационные двуполярные стабилизаторы с фиксированными выходными напряжениями.

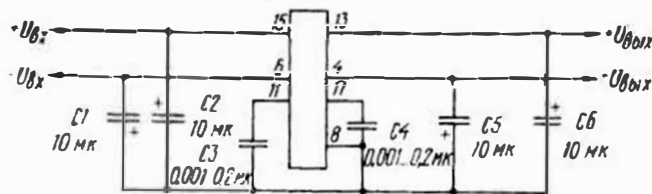
Корпус — 4116.8-2.
Аналог — ИС 1501.

Электрические параметры

$U_{вых\ ном}$, В . . . $2 \times (15 \pm \pm 0,3)$

$U_{ад}$, В . . . 2,2/2,5
(А, Б);
2,7/3,2
(В, Г)

К142ЕН6А-К142ЕН6Г



Типовая схема включения ИС К142ЕН6А (Б—Г)

К142ЕН6А-К142ЕН6Г

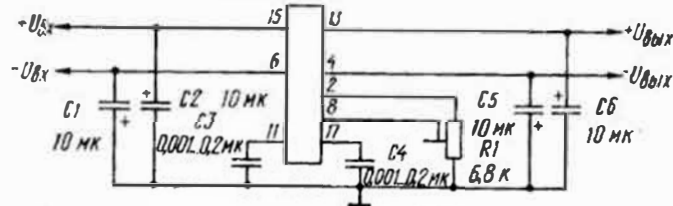


Схема включения ИС К142ЕН6А (Б—Г) для получения стабилизированного напряжения от 2х4,5 до 2х15 В

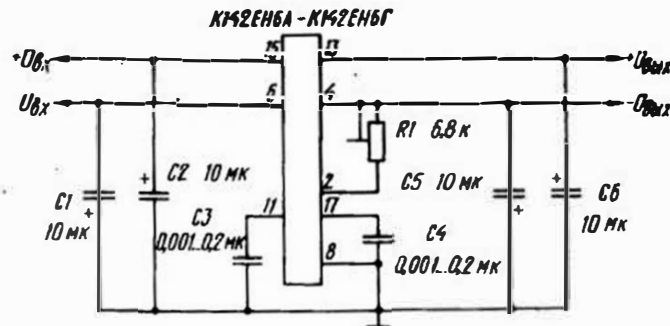


Схема включения ИС К142ЕН6А (Б—Г) для получения стабилизированного напряжения от 2х15 до 2х27 В

$I_{пот}$, мА $2 \times 7,5$

$K_{нв}$, %/В . . . 0,0015 (А);
0,005 (Б);
0,0025 (В);
0,0075 (Г)

$K_{нл}$, % 0,2

В числителе параметра $U_{ад}$ указано его значение для плеча положительной полярности,

Предельные эксплуатационные данные

$U_{вх\ max}$, В 2×30
 $I_{вых\ max}$, мА 200
 $P_{рас\ max}$, Вт, при температуре, °С:
до +80 5
до +125 2,5
в знаменателе — отрицательной.

Выбор емкости конденсаторов С1, С2, С5, С6 — см. ИС К142ЕН5 А-К142ЕН5Г.

К142 ЕН8А-К142 ЕН 18Р, К142 ЕН8А-КР142 ЕН8Е

Компенсационные стабилизаторы напряжения с фиксированными выходными напряжениями.

Корпус ИС К142ЕН8А — К142 ЕН8 Е — 4116.2, ИС КР142ЕН3А — КР142ЕН8Е —

КТ28-2. Вывод 11 имеется только у ИС К142 ЕН8А — К142ЕН8Е.

Аналог ИС с индексами А и Г — ESG7808Р, ИС с индексами Б и Д — ESG7812 Р, ИС с индексами В и Е — ESG7815Р.

Электрические параметры

$U_{вых\ ном}$, В . . . $9 \pm 0,27$
(А, Г);
 $12 \pm 0,36$
(Б, Д);
 $15 \pm 0,45$
(В, Е)

$U_{ад}$, В 2,5
 $I_{пот}$, мА 10
 $K_{нв}$, %/В 0,05



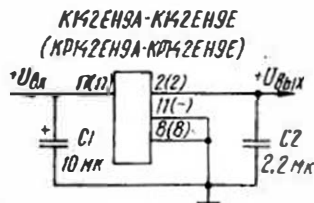
Типовая схема включения ИС К(Р)142ЕН8А (Б—Е)

Выбор фильтрующих конденсаторов $C1, C2$ и способ получения повышенного выходного

К142ЕН9 А—К142ЕН9Е, КР142ЕН9А—КР142ЕН9Е

Компенсационные стабилизаторы с фиксированным выходным напряжением.

Корпус ИС К142ЕН9А—К142ЕН9Е—4116 4-21С
КР142ЕН9А—КР142ЕН9Е—



Типовая схема включения ИС К(Р)142ЕН9А (Б—Е)

Электрические параметры

$U_{\text{вых. ном.}}$, В	$20 \pm 0,4$ (А); $24 \pm 0,48$ (Б); $27 \pm 0,54$ (В); $20 \pm 0,6$ (Г); $24 \pm 0,72$ (Д); $27 \pm 0,81$ (Е)
$U_{\text{нд.}}$, В	2,5

$K_{\text{эл.}}$, % 1
 $K_{\text{тер.}}$, дБ 30

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{вх.}}$, В	12...35 (А, Г); 14...35 (Б, Д); 18...35 (В, Е)
$I_{\text{вых. макс.}}$, А	1,5 (А—В); 1 (Г—Е)

$P_{\text{рас. макс.}}$, Вт, при температуре, °С:
до +80 9
до +125 6
напряжения — см. ИС К142ЕН5А—К142ЕН5Г.

КТ28-2. Вывод 11 имеется только у ИС К142ЕН9А—К142ЕН9Е.

Аналог К142ЕН9А—К142ЕН9Е—ИС μ A7818.

$I_{\text{пот.}}$, мА	10
$K_{\text{нп.}}$, %/В	0,05 (А—В); 0,1 (Г—Е)
$K_{\text{эл.}}$	1 (А—В); 1,5 (Г—Е)

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{вх.}}$, В	23...40 (А); 25...40 (Б); 30...40 (В); 23...45 (Г); 27...45 (Д); 30...45 (Е)
$I_{\text{вых. макс.}}$, А	1,5 (А—В); 1 (Г—Е)

$P_{\text{рас. макс.}}$, Вт, при температуре, °С:
до +80 6
до +125 3

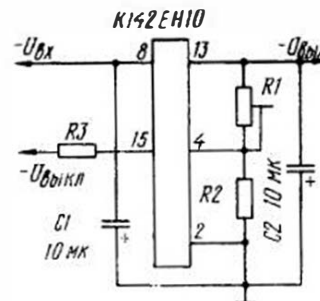
Выбор фильтрующих конденсаторов и способ получения повышенного (по сравнению с

номинальным) напряжения — см. ИС К142ЕН5А—К142ЕН5Г.

К142ЕН10

Компенсационный стабилизатор с регулируемым выходным напряжением отрицатель-

ной полярности.
Корпус — 4116. 8:2



Типовая схема включения ИС К142ЕН10

Выходное напряжение зависит от соотношения сопротивлений резисторов $R1$ и $R2$ и рассчитывается по формуле $U_{\text{вых.}} = U_{\text{ос.}} (1 + R1/R2)$, где $U_{\text{ос.}} = -2,3$ В — напряжение отрицательной обратной связи. Ток через делитель $R1R2$ должен быть не менее 1,5 мА.

Резистор $R3$ — токоограничительный в цепи выключения стабилизатора; его номинал

Электрические параметры

$U_{\text{вых. ном.}}$, В	3...30
$U_{\text{нд.}}$, В	2,5
$I_{\text{пот.}}$, мА	7
$K_{\text{нп.}}$, %/В	0,05
$K_{\text{эл.}}$, %	1

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{вх.}}$, В	9...40
$I_{\text{вых. макс.}}$, А	1
$P_{\text{рас. макс.}}$, Вт, при температуре, °С:	
до +100	5
до +125	2

определяют из соотношения $R3 = U_{\text{выкл.}} / I_{\text{выкл.}} - R_{\text{вн.}}$, где $U_{\text{выкл.}} \geq -3$ В — напряжение внешнего выключающего сигнала, $I_{\text{выкл.}} \geq 1,5$ мА — ток выключения; $R_{\text{вн.}} = 1,5$ кОм — сопротивление внутреннего резистора в цепи управления ИС.

Выбор фильтрующих конденсаторов $C1, C2$ — см. ИС К142ЕН5А—К142ЕН5Г.

К142ЕН11

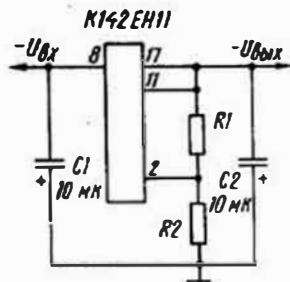
Компенсационный стабилизатор со встроенным источником образцового напряжения и регулируемым выходным на-

пряжением отрицательной полярности

Корпус — 4116. 4 2.

Электрические параметры

$U_{\text{вых. ном.}}$, В	12...37
$U_{\text{нд.}}$, В	3,5
$I_{\text{пот.}}$, мА	7



Типовая схема включения ИС K142EH11

Выходное напряжение рассчитывают по формуле $U_{\text{вых}} = U_{\text{ос}}(1 + R2/R1)$, где $U_{\text{ос}} = -1,25$ В — напряжение обратной связи; $R1 = 120$ Ом — сопротивление резистора $R1$.

$K_{\text{нв}}, \%/V \dots \dots \dots 0,02$
 $K_{\text{вт}}, \% \dots \dots \dots 0,33$

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{вх}}, В \dots \dots \dots 5 \dots 45$
 $I_{\text{вых max}}, А \dots \dots \dots 1,5$
 $P_{\text{рас max}}, Вт, \text{ при}$
 температуре, °С:
 до $+100 \dots \dots \dots 8$
 до $+125 \dots \dots \dots 4$

Ток через делитель $R1R2$ должен быть не менее 1,5 мА.

Выбор фильтрующих конденсаторов $C1$ и $C2$ — см. ИС K142EH5A — K142EH5Г.

K142EH12

Компенсационный высоковольтный стабилизатор с регулируемым выходным напряжением.

Корпус — 4116.4-3.

Электрические параметры

$U_{\text{вых. ном}}, В \dots \dots \dots 1,2 \dots 57$
 $U_{\text{нд}}, В \dots \dots \dots 3,5$
 $I_{\text{пот}}, мА \dots \dots \dots 7$
 $K_{\text{нв}}, \%/V \dots \dots \dots 0,02$
 $K_{\text{вт}}, \% \dots \dots \dots 0,33$

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{вх}}, В \dots \dots \dots 5 \dots 61,3$
 $I_{\text{вых max}}, А \dots \dots \dots 1,5$
 $P_{\text{рас max}}, Вт, \text{ при}$
 температуре, °С:
 $+85 \dots \dots \dots 8$
 $+125 \dots \dots \dots 4$

Конденсаторов $C1$ и $C2$ — см. ИС K142EH5A — K142EH5Г.

K142EH14

Компенсационный высоковольтный стабилизатор со

встроенным источником образцового напряжения, регули-

руемым выходным напряжением и защитой от короткого

замыкания в нагрузку.
 Корпус — 2102.14-1.

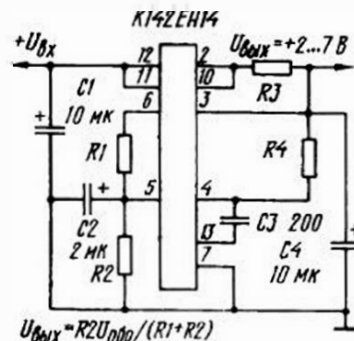


Схема включения ИС K142EH14 для получения стабилизированного напряжения от 2 до 7 В

Электрические параметры

$U_{\text{вых. ном}}, В \dots \dots \dots 2 \dots 37$
 $U_{\text{нд}}, В \dots \dots \dots 3$
 $I_{\text{пот}}, мА \dots \dots \dots 4$
 $K_{\text{нв}}, \%/V \dots \dots \dots 0,02$
 $K_{\text{вт}}, \% \dots \dots \dots 4$

Напряжение встроенного источника образцового напряжения — 7,15 В, максимальный ток нагрузки — 10 мА.

Резистор $R3$ — токоизмерительный в системе защиты от короткого замыкания нагрузки. Его сопротивление рассчитывают по формуле $R3 = 0,65 V/I_{\text{пор}}$, где $I_{\text{пор}}$ — ток срабатывания защиты.

Сопротивление резистора $R4$

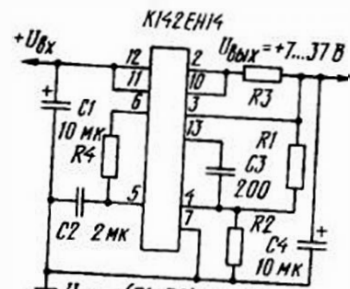


Схема включения ИС K142EH14 для получения стабилизированного напряжения от 7 до 37 В

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{вх}}, В \dots \dots \dots 9,5 \dots 40$
 $I_{\text{вых max}}, мА \dots \dots \dots 150$
 $P_{\text{рас max}}, Вт, \text{ при}$
 температуре до
 $+55^\circ \text{C} \dots \dots \dots 0,8$

(см. схему включения для получения $U_{\text{вых}} = 2 \dots 7$ В) определяют из соотношения $R4 = R1R2/(R1 + R2)$. Допускается соединение выводов 3 и 4 друг с другом.

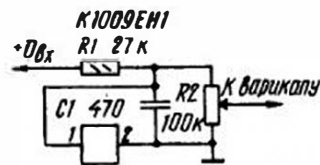
Емкость конденсатора $C2$ должна быть не менее 1 мкФ, конденсатора $C3$ — не менее 100 пФ. Выбор конденсаторов $C1$ и $C4$ — см. ИС K142EH5A — K142EH5Г.

K1009EH1

Термокомпенсированный источник образцового напряжения для питания варикапов в

селекторах телевизионных каналов.

Корпус — КТ1-2.
 Аналог — ИС TAA550.



Типовая схема включения ИС К1009ЕН1

Электрические параметры

$U_{\text{вых. ном}}, \text{ В} \dots 30 \dots 36$
Предельные эксплуатационные данные
 $I_{\text{вых. max}}, \text{ мА} \dots 3 \dots 8$

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ КОМПАРАТОРЫ НАПЯЖЕНИЯ

Компараторы напряжения (КН) — специализированные ИС с дифференциальным входом, применяемые для преобразования входных аналоговых сигналов в цифровую форму, для сравнения двух сигналов и т. д. Преобразование осуществляется путем сравнения входного аналогового сигнала с некоторым образцовым (опорным) напряжением. ИС вырабатывает выходной цифровой сигнал (с уровнем логической 1 или логического 0) в зависимости от соотношения уровней входного и образцового напряжений. Если напряжение на сигнальном входе (на условном графическом обозначении его обозначают как неинвертирующий) больше образцового (второй вход КН обозначают как инвертирующий), вырабатывается сигнал с уровнем логической 1, а если меньше, — с уровнем логического 0.

Компаратор можно выполнить на базе ОУ, включив его соответствующим образом (см. таблицу применения ОУ в разделе «Операционные усилители»). При этом, если сигналы $U_{\text{вх1}}$ и $U_{\text{вх2}}$ поменять местами, то реакция ОУ, используемого в качестве КН, изменится на обратную. Заметим,

что в подобном случае ОУ используют без ООС.

Как правило, КН строятся на основе ОУ. Их выходной каскад обычно представляет собой узел формирования сигналов высокого и низкого уровней, соответствующих одному из стандартов цифровой логики (ТТЛ, ЭСЛ и т. д.).

Как и ОУ, КН имеет два дифференциальных входа и один (или два) парафазных выхода. Часто имеется также вход стробирования, позволяющий управлять выходом вне зависимости от входных сигналов. Этот вход используют для синхронизации выходных сигналов КН.

По сравнению с ОУ КН, как правило, отличаются повышенным быстродействием (благодаря уменьшению амплитудного диапазона выходного сигнала и принятию мер, направленных на предотвращение глубокого насыщения каскадов). Отсутствие частотной коррекции не позволяет использовать КН для работы в линейном режиме.

Так как выходной сигнал КН изменяется в зависимости от разности входных сигналов, большую роль играет коэффициент усиления напряжения: при его увеличении уменьшается величина разно-

сти входных сигналов, при которой происходит смена уровней выходного сигнала (говорят, что КН с большим коэффициентом усиления более чувствительны).

Большую роль играет и быстродействие КН (скорость отклика), которое определяется скоростью нарастания выходного сигнала каскада усиления и задержкой срабатывания каскада формирования этого сигнала. Быстродействие характеризуют временем задержки включения $t_{\text{зд}}$, которое представляет собой время, прошедшее с момента изменения входного сигнала относительно порогового уровня до соответствующего ему изменения выходного сигнала.

Параметры КН, сходные с параметрами ОУ, имеют одинаковый физический смысл.

Напряжения логических уровней выходного сигнала позволяют определить, с каким типом цифровой логики может работать данный КН, выходной ток — его нагрузочную способность.

В справочнике приняты следующие сокращенные обозначения параметров:

$U_{\text{пит1 ном}}$, $U_{\text{пит2 ном}}$ — но-

минальные напряжения соответственно источников питания 1 и 2;

$U_{\text{пит1}}$, $U_{\text{пит2}}$ — соответственно интервалы допустимых значений питающих напряжений $U_{\text{пит1}}$ и $U_{\text{пит2}}$;

$I_{\text{пот1}}$, $I_{\text{пот2}}$ — токи, потребляемые КН соответственно от источников напряжения питания $U_{\text{пит1}}$ и $U_{\text{пит2}}$;

K_u — коэффициент усиления напряжения;

$U_{\text{см}}$ — напряжение смещения «нуля»;

$K_{\text{ос.сф}}$ — коэффициент ослабления синфазного сигнала;

$I_{\text{вх}}$ — входной ток;

$\Delta I_{\text{вх}}$ — разностный входной ток;

$U_{\text{дф max}}$ — максимальное дифференциальное напряжение;

$U_{\text{сф max}}$ — максимальное синфазное напряжение;

$U_{\text{строб}}$ — напряжение стробирования;

U^1 , U^0 — выходные напряжения соответственно логической 1 и логического 0;

$I_{\text{вых}}$ — выходной ток логического 0;

$t_{\text{зд}}$ — время задержки включения;

$P_{\text{рас max}}$ — максимальная рассеиваемая мощность.

К521СА1, К521СА101, К554СА1

Сдвоенные стробируемые компараторы напряжения. Каждый из компараторов идентичен ИС К521СА2 (К554СА2), но потребляет энергии на 50% меньше.

Корпус ИС К521СА1 — 301.12-1, К521СА101 — 3103.12-2, К554СА1 — 201.14-6. Аналог К521СА1 — ИС $\mu A711$, К554СА1 — ИС $\mu A711C$.

Электрические параметры

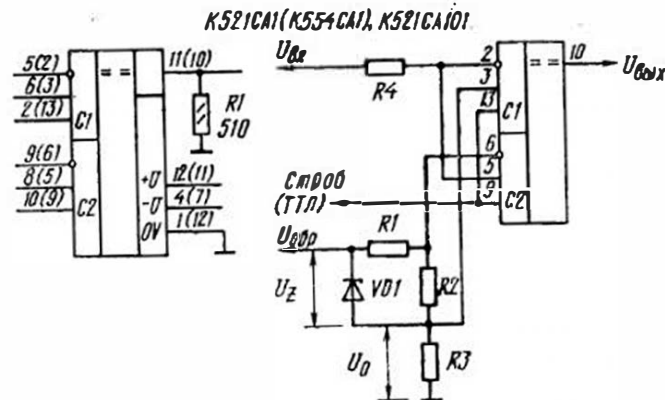
$U_{\text{пит1 ном}}, \text{ В} \dots +12$
 $U_{\text{пит2 ном}}, \text{ В} \dots -6$
 $I_{\text{пот1}}, \text{ мА} \dots 6,5$
 $I_{\text{пот2}}, \text{ мА} \dots 11,5$
 $K_u \dots 1,5 \cdot 10^3$

$U_{\text{см}}, \text{ мВ} \dots 3,5$
 $K_{\text{ос.сф}}, \text{ дБ} \dots 70$
 $I_{\text{вх}}, \text{ мкА} \dots 75$
 $\Delta I_{\text{вх}}, \text{ мкА} \dots 10$
 $U^1, \text{ В} \dots 2,5 \dots 6$
 $U^0, \text{ В} \dots -1 \dots 0$
 $I_{\text{вых}}, \text{ мА} \dots 0,5$

Сводная таблица параметров интегральных компараторов напряжения

ИС	Параметры										Стр.
	$U_{пит1ном}/U_{пит2ном}$, В	$I_{пот1}/I_{пот2}$, мА	$K_U \times 10^{-3}$	$U_{см}$, мВ	$K_{ос.сф.}$, дБ	$I_{вх}$, мкА	$\Delta I_{вх}$, мкА	U^0 , В	U^1 , В	$\rho_{I_{вх}}$, мА	
K521CA1,* K554CA1,* K521CA101*	+12/-6	6,5/11,5	1,5	3,5	70	75	10	-1...0	2,5...6	0,5	87
K521CA2, K554CA2, K521CA201	+12/-6	8/9	1,2	5	70	75	10	-1...0	2,4...4	1,6	89
K521CA3, K554CA3, K521CA301	+15/-15	5/6	150	3	80	0,1	0,01	—	—	50	90
K521CA4, K554CA4, K521CA401	+9/-9	4/8,5	3	4	70	0,002	0,0007	0...0,5	2,5...4,5	5	91
K521CA5, K521CA6*, K597CA1,	+12/-6 +12/-12	2,7/5,3 12/5	1,5 8	3 8	70	3 0,001	1 0,0002	0,35 0,4	2,6 2,4	3 1,6	92
K597CA1, K597CA2, K597CA3*, K597CA3*	+5/-5,2*** +5/-6*** +15/-15 +12/-12	22/28 34/42 1/2,6 15/30	1,3 1 70 50	±2 ±3 ±5 3	80 80 70 —	13 10 0,25 2	1 1 0,1 0,4	-1,91... ...-1,65	0,78...0,96 2,5...4,5	10 5 4 —	93
K1121CA1**											94
											95
											96

* Двухканальный КН.
** Четырехканальный КН.
*** Допускаемое отклонение $\pm 5\%$; для всех остальных ИС — $\pm 10\%$.



Типовая схема включения ИС K521(554)CA1, K521CA101

Принципиальная схема двух-порогового дискриминатора на ИС K521(554)CA1, K521CA101

$t_{зд}$, нс	135
$U_{строб}$, В	-1...0
$I_{строб}$, мА	2,5
Совместимость	ТТЛ

Предельные эксплуатационные данные

$U_{дф\ max}$, В	4,5
$U_{строб\ max}$, В	+6

Выходы компараторов ИС K521CA1, K521CA101, K554CA1 соединены по схеме «ИЛИ». При работе без стробирования на вход С1 (С2) необходимо подать напряжение с уровнем логической 1.

В двухпороговом КН на приведенной схеме $U_{вых} = U^0$, если $U_x < U_{вх} < U_x + KU_z$, где $K = R_2/(R_1 + R_2)$; в остальных случаях $U_{вых} = U^1$. В скобках указаны номера выводов КН K554CA1.

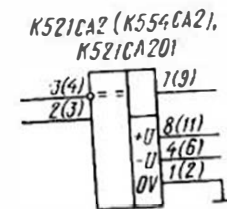
K521CA2, K521CA201, K554CA2

Компараторы напряжения.
Корпус ИС K521CA2—301.8-1,
K521CA201—3101.8-1.

K554CA2—201.14-1.
Аналог K521CA2—ИС $\mu A711$,
K554CA2—ИС $\mu A711C$.

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В	+12
$U_{пит2\ ном}$, В	-6
$I_{пот1}$, мА	8
$I_{пот2}$, мА	9
K_U	$1,2 \cdot 10^3$
$U_{см}$, мВ	5
$K_{ос.сф.}$, дБ	70
$I_{вх}$, мкА	75
$\Delta I_{вх}$, мкА	10
U^1 , В	2,4...4



Типовая схема включения ИС K521(554)CA2, K521CA201

U^0 , В —1...0
 $I_{вых}$, мА 1,6
 $t_{зд}$, нс 135
 Совместимость ТТЛ

Предельные эксплуатационные данные
 $U_{дф\ max}$, В 4,5

В скобках указаны номера выводов КН К554СА2.

К521СА3, К521СА301, К554СА3

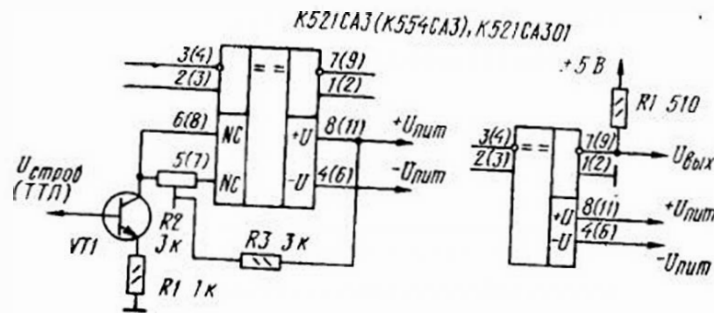
Компараторы напряжения с высокой чувствительностью и высоким входным сопротивлением.

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В +15
 $U_{пит2\ ном}$, В —15
 $I_{пот1}$, мА 5

Корпус ИС К521СА3—301.8-2,
 К521СА301—3101.8-1,
 К554СА3—201.14-1.
 Аналог К521СА3—ИС LM111,
 К554СА3—ИС LM211N.

$I_{пот2}$, мА 6
 K_u 150...10³
 $U_{см}$, мВ 3
 $K_{ос\ сф}$, дБ 80



Принципиальная схема высокочувствительного КН с высоким входным сопротивлением на ИС К521(554)СА3

Схема включения ИС К521(554)СА3 с коллекторным выходом

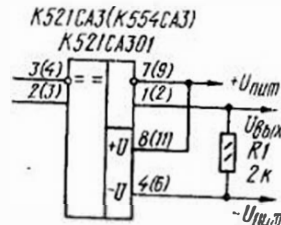


Схема включения ИС К521(554)СА3 с эмиттерным выходом

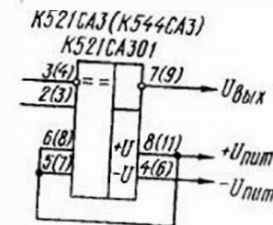


Схема включения ИС К521(554)СА3 для увеличения быстродействия

$I_{вх}$, мкА 0,1
 $\Delta I_{вх}$, мкА 0,01
 $I_{вых}$, мА 50
 $t_{зд}$, нс 300
 Совместимость ТТЛ, КМОП

У ИС два выхода: открытый коллектор — вывод 7 (9) и открытый эмиттер — вывод 1 (2). Максимальный выходной ток через выход 7 (9) — 200 мА.

Необходимость в балансировке КН возникает при рабо-

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1\ ном}$, В 5
 $U_{пит2\ ном}$, В —30
 $P_{рас\ max}$, мВт, при тем-пературе +75°С 500

те с высокоомным источником сигнала.

Для увеличения быстродействия выходы 6 (8) и 5 (7) соединяют с выводом 8 (11).

В скобках на приводимых схемах указаны номера выводов К554СА3.

К521СА4, КР521СА4, К521СА401, К554СА4

Быстродействующие двойные стробируемые компараторы напряжения.

Корпус ИС К521СА4—301.12-1, КР521СА4—201.14-1.

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В +9
 $U_{пит2\ ном}$, В —9
 $U_{пит3\ ном}$, В +5
 $I_{пот1}$, мА 4
 $I_{пот2}$, мА 8,5
 $I_{пот3}$, мА 18

К521СА401—3103.12-2,
 К554СА4—201.14-1.

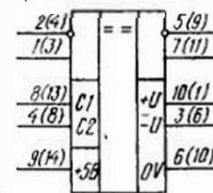
Аналог К521СА4—ИС SE527N, КР521СА4 и К554СА4—ИС NE527N.

K_u 3...10³
 $I_{вх}$, мкА 4
 $K_{ос\ сф}$, дБ 70
 $U_{см}$, мВ 2...10⁻³
 $\Delta I_{вх}$, мкА 7...10⁻⁴
 U^0 , В 2,5...4,5
 U^0 , В 0...0,5
 $I_{вых}$, мА 5
 $t_{зд}$, нс 26
 $I_{строб}$, мА 2
 Совместимость ТТЛ, ТТЛШ

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В +7...+10
 $U_{пит2}$, В —7...—10
 $U_{дф\ max}$, В 4
 $U_{оф\ max}$, В 5
 $P_{рас\ max}$, мВт (при +25°С) 500

К521СА4 (КР521СА4, К554СА4), К521СА401



Выходы КН — парафазные. Гарантирована стабильность напряжений $U_{вых}$ в широком диапазоне температур. При подаче на вход стробирования (C1, C2) напряжения с низким логическим уровнем соответствующий выход переходит в состояние логической 1 независи-

мо от напряжений на входах КН. Напряжения на входах стробирования должны быть с уровнями ТТЛ.

Для преобразования уровней ЭСЛ—ТТЛ на вывод 6(10) необходимо подать напряжение 0 В, а на вывод 9(14) — +5 В; для обратного преобра-

зования на вывод 6(10) подают напряжение $-5,2$ В, а на вывод 9(14) — 0 В.

К521СА5

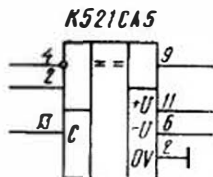
Сдвоенный компаратор напряжения.

компаратор

Корпус — 401.14-4.

Электрические параметры

$U_{пит1 ном.}$ В	$+12$
$U_{пит2 ном.}$ В	-6
$I_{пот1}$ мА	$2,7$
$I_{пот2}$ мА	$5,3$



K_U	$1,5 \cdot 10^3$
$U_{см.}$ мВ	3
$K_{ос. сф.}$ дБ	70
$I_{вх.}$ мкА	3
$\Delta I_{вх.}$ мкА	1
U_I^1 В	$2,6$
U_I^0 В	$0,35$
$I_{вых.}$ мА	3
$t_{зд.}$ нс	30
Совместимость	ТТЛ

Предельные эксплуатационные данные

$U_{дф шах.}$ В	5
$U_{сф шах.}$ В	5
$P_{рас шах.}$ мВт (при $+25^\circ\text{C}$)	250

К521СА6

Сдвоенный компаратор на-
пряжения.

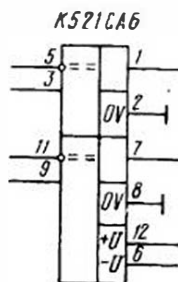
Корпус — 301.12-1.
Аналог — ИС МAЛ319.

Электрические параметры

$U_{пит1 ном.}$ В	$+12$
$U_{пит2 ном.}$ В	-12
$I_{пот1}$ мА	12
$I_{пот2}$ мА	5
K_U	$8 \cdot 10^3$
$U_{см.}$ мВ	8
$K_{ос. сф.}$ дБ	70
$I_{вх.}$ мкА	10^{-3}
$\Delta I_{вх.}$ мкА	$2 \cdot 10^{-4}$
U_I^1 В	$2,4$
U_I^0 В	$0,4$
$I_{вых.}$ мА	$1,6$
$t_{зд.}$ нс	160
Совместимость	ТТЛ

Предельные эксплуатационные данные

$P_{рас шах.}$ мВт (при $+25^\circ\text{C}$) 500



В скобках указаны номера выводов КН КР521СА4, К554СА4.

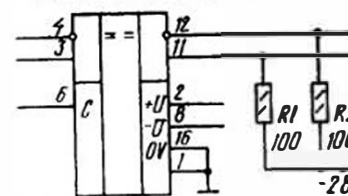
К597СА1, КР597СА1, КМ597СА1

Быстродействующие стробируемые компараторы напряжения с запоминанием предыдущего состояния.
Корпус ИС К597СА1—

402.16-6, КР597СА1—201.16-5
КМ597СА1—238.16.2.
Аналог К597СА1
КР597СА1—ИС АМ685,
КМ597СА1—ИС АМ685М.

К597СА1, КМ597СА1, КР597СА1

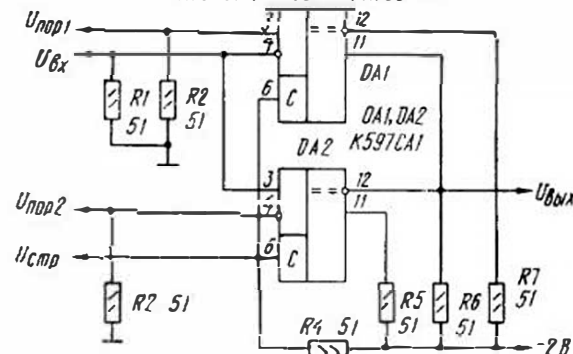
Электрические параметры



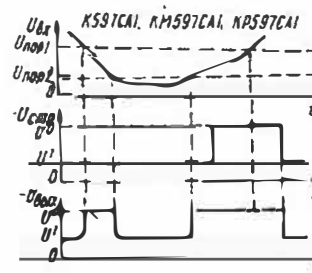
Типовая схема включения ИС К(М, Р)597СА1

$U_{пит1 ном.}$ В	$+5$
$U_{пит2 ном.}$ В	$-5,2$
$I_{пот1}$ мА	22
$I_{пот2}$ мА	28
K_U	$1,3 \cdot 10^3$
$U_{см.}$ мВ	± 2
$K_{ос. сф.}$ дБ	80
$I_{вх.}$ мкА	13
$\Delta I_{вх.}$ мкА	1
U_I^1 В	$0,78 \dots 0,96$

К597СА1, КМ597СА1, КР597СА1



Принципиальная схема детектора-ограничителя по двум уровням с запоминанием на ИС К(М, Р)597СА1



U_I^0 В	$-1,91 \dots$ $\dots -1,65$
$I_{вых.}$ мА	10
$t_{зд.}$ нс	$6,5$
Совместимость	ЭСЛ

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$ В	$+4,75 \dots$ $\dots +5,25$
$U_{пит2}$ В	$-4,94 \dots$ $\dots -5,46$

Временные диаграммы работы детектора-ограничителя по двум уровням на ИС К(М, Р)597СА1

Выход компаратора — пара-
фазный. Вход стробирования —
ЭСЛ. Предыдущее состояние
запоминается внутренним триг-
гером на выходе КН. При по-
даче на его вход (вывод 6)
разрешающего напряжения с
уровнем $-0,7 \dots -1,1$ В сиг-
нал, присутствующий в это
время на выходе, запоминает-
ся. После этого на вывод 6
можно подать запрещающее
напряжение ($-1,625 \dots$
 $\dots -1,91$ В), однако состоя-
ния выхода это не изменит.
Чтобы изменить его, на вы-
ход 6 необходимо вновь по-
дать разрешающее напряжение.
Эта особенность КН позволяет

запоминать короткие входные
сигналы.

Выходные каскады КН спо-
собны работать на линию свя-
зи с волновым сопротивлением
50 Ом. Для подключения вы-
ходных эмиттерных повторите-
лей к общему проводу преду-
смотрен вывод 1. На неисполь-
зуемые выводы запрещается
подавать какие-либо напряже-
ния, но допускается подклю-
чать их к общему проводу.

Корпус ИС К597СА1 нахо-
дится под напряжением
 $-U_{пит2}$. Выводы 1 и 16 не-
обходимо соединить с общим
проводом отдельными прово-
дами.

К597СА2, КР597СА2, КМ597СА2

Быстродействующие строби-
руемые компараторы напряже-
ния с запоминанием преды-
дущего состояния.

Корпус ИС К597СА2—

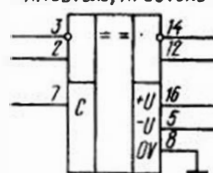
402.16-6, КР597СА2—201.16-5,
КМ597СА2—238.16-2.

Аналог К597СА2 — ИС
КР597СА2—ИС АМ686,
КМ597СА2—ИС АМ686М.

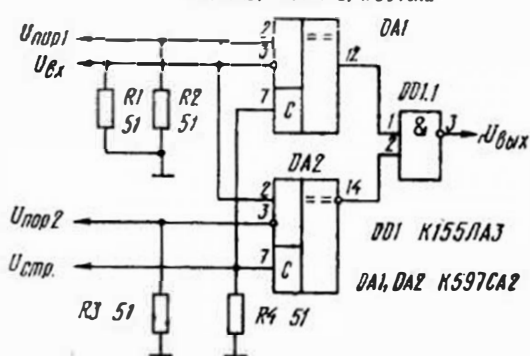
Электрические параметры

$U_{пит1}$ ном, В	+5
$U_{пит2}$ ном, В	-6
$I_{пот1}$, мА	34
$I_{пот2}$, мА	42
K_u	10^3
$U_{см}$, В	± 3
$K_{ос.сф.}$, дБ	80
$I_{вх}$, мкА	10

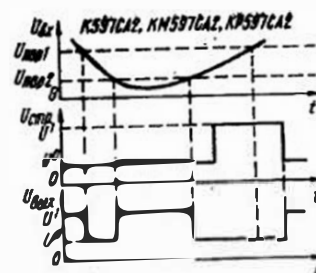
К597СА2,
КМ597СА2, КР597СА2



К597СА2, КМ597СА2, КР597СА2



Принципиальная схема детектора-ограничителя по двум
уровням с запоминанием на ИС К(М, Р)597СА2



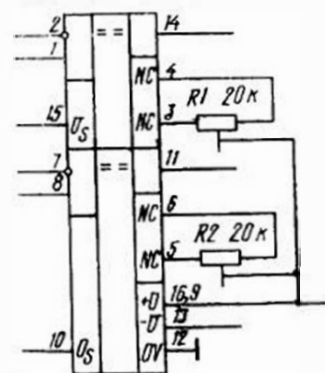
Примерные диаграммы работы де-
тектора-ограничителя по двум уров-
ням на ИС К(М, Р)597СА2

Выход компаратора — пара-
фазный. Предыдущее состоя-
ние запоминается как в КН
К(Р, М) 597СА1, но разре-
шающий уровень — менее
0,5 В, запрещающий — более
2,4 В. Нагрузочная способ-
ность — пять стандартных вход-
ов ТТЛ. Правила обращения
с неиспользуемыми вывода-
ми — такие же, как для
К(Р, М) 597СА1. Корпус ИС
К597СА2 находится под на-
пряжением питания $-U_{пит2}$.

К597СА3, КР597СА3, КМ597СА3

Сдвоенные компараторы на-
пряжения.
Корпус ИС К597СА3—402.16-33,

К597СА3, КМ597СА3, КР597СА3



Типовая схема включения ИС
К(М, Р)597СА3

$\Delta I_{вх}$, мкА	2,5...4,5
U^0 , В	0...0,5
$I_{вх}$, мА	5
$t_{зд}$, нс	12
Совместимость	ТТЛ, ТТЛШ

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В	+4,75... ...+5,25
$U_{пит2}$, В	-5,7... ...-6,3

При скорости нарастания
входного напряжения менее
1 В/мкс необходимо вводить
положительную ОС, для чего
между входами и одноименны-
ми выходами (т. е. между вы-
водами 3 и 14, 2 и 12) вклю-
чают резисторы сопротивле-
нием 150...300 кОм. При ра-
боте без стробирования на
вывод 7 необходимо подать
напряжение с уровнем логи-
ческого 0.

КР597СА3 — 201.16-5,
КМ597СА3—238.16-2.

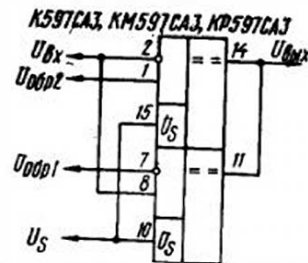
Аналог — ИС ICB8001С.

Электрические параметры

$U_{пит1}$ ном, В	+15
$U_{пит2}$ ном, В	-15
$I_{пот1}$, мА	1
$I_{пот2}$, мА	2,6
K_u	$70 \cdot 10^3$
$U_{см}$, мВ	± 5
$K_{ос.сф.}$, дБ	70
$I_{вх}$, мкА	0,25
$\Delta I_{вх}$, мкА	0,1
U^0 , В	7...9
U^0 , В	0,3...2
$I_{вх}$, мА	4
$t_{зд}$, нс	300
Совместимость	ТТЛ, КМОП

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В	+12...+10
$U_{пит2}$, В	-12...-18

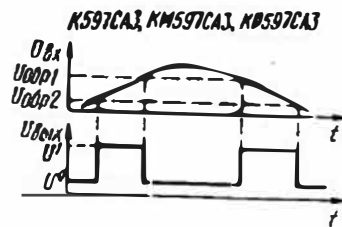


Принципиальная схема детектора пороговых уровней на ИС К(М, Р)597СА3

Необходимость в балансировке возникает при сравнении сигналов напряжением от -5 до $+5$ мВ.

Входы U_s (выводы 15 и 10) предназначены для подачи сопрягающего напряжения, определяющего логические уровни выходных сигналов. Для сопряжения с ИС ТТЛ на эти входы необходимо подать напряжение $+5$ В, а для сопряжения с ИС КМОП — $+15$ В (пределы изменения напряжения на этих входах — от 2 до 17 В).

Для повышения быстродействия к выходам КН (выводы



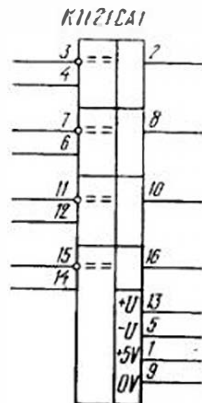
Временные диаграммы работы детектора пороговых уровней на ИС К(М, Р)597СА3

14 и 11) необходимо подключить отдельные нагрузочные резисторы, сопротивление которых выбирают с таким расчетом, чтобы втекающий в каждый КН ток не превышал 4 мА. Выводы 15 и 10 в этом случае должны оставаться свободными.

Одноименные входы и выходы КН допускается объединять, а входы U_s использовать в качестве стробирующих (чтобы сигнал на выходе в подобном случае отсутствовал, напряжение на соответствующем входе U_s должно быть равно 0).

К1121СА1

Счетверенный компаратор напряжения.



Электрические параметры

$U_{пит\ 1\ ном}$, В	$+12$
$U_{пит\ 2\ ном}$, В	-12
$I_{с\ 01}$, мА	15
$I_{с\ 02}$, мА	30
K_u	$50 \cdot 10^3$
$U_{см}$, мВ	3
$I_{ох}$, мкА	2
$\Delta I_{ох}$, мкА	0,4
U_1 , В	2,4
U_0 , В	0,4
$t_{зд}$, нс	120
Совместимость	ТТЛ

Корпус — 4112.16-3.

Каждый из КН ИС К1121СА1 близок по параметрам к ИС К521СА3. Выходы

КН соединены внутри ИС через резисторы сопротивлением 1 кОм с выводом 1 ($+5$ В).

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ТАЙМЕРЫ

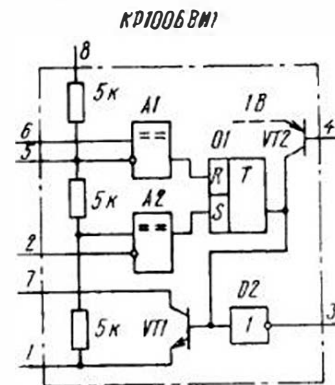
Интегральные таймеры — специализированные ИС, предназначенные для построения устройств формирования сигналов заданной длительности, одновибраторов, мультивибра-

торов и т. д. В настоящее время широкое распространение получил интегральный таймер КР1006ВИ1, параметры которого и приводятся ниже.

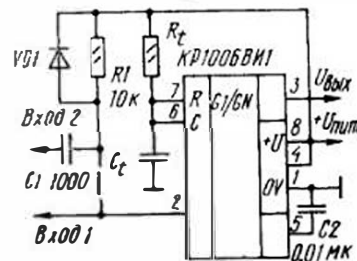
КР1006ВИ1

Программируемый таймер. Корпус — 2101.8-1.

Аналог — ИС LM555CN-8.



Структурная схема таймера КР1006ВИ1



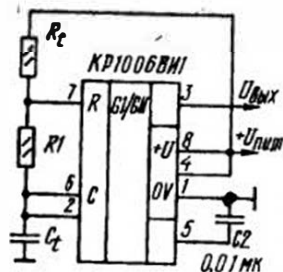
Принципиальная схема одновибратора на ИС КР1006ВИ1

Электрические параметры

$U_{пит}$, В	$5 \dots 15$
$I_{пот}$, мА, при $U_{пит}$, В:	
5	6
15	15
U_1 , В, при $U_{пит}$, В:	
5	2,75
15	12,5
U_0 , В, при $U_{пит}$, В:	
5	0,35
15	2,5
$t_{зд}$, нс	300
$t_{сп}$, нс	300
$R_{вых}$, Ом	10

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	$4,5 \dots 16,5$
$I_{вых\ max}$, мА	200
$P_{рас\ max}$, мВт, при температуре $+50^\circ\text{C}$	500



$$t_1 = 0,693(R_1 + R_2)C_1$$

$$t_2 = 0,693R_1C_2$$

$$f_r = 1/(t_1 + t_2) = 1/443(2R_1 + R_2)C_2$$

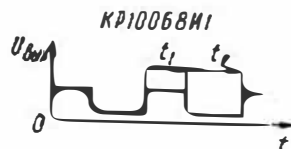
$$Q = (R_1 + R_2)/(2R_1 + R_2)$$

Принципиальная схема мультивибратора на ИС КР1006ВМ1

При перепаде напряжения на входе (вывод 2) с уровня логической 1 до уровня логического 0 на выходе таймера (вывод 3) формируется импульс положительной полярности с заданной длительностью $t = 1,1 R_1 C_1$.

Внутренний делитель (из трех резисторов одинакового сопротивления) задает на входе компаратора А1 образцовое напряжение, равное $2U_{пит}/3$, а на входе компаратора А2 — равное $U_{пит}/3$. При неизменном $U_{пит}$ эти напряжения можно изменять через вывод 5 (шунтируя плечи делителя внешними резисторами). Если этот вывод не используется, его рекомендуется соединить с общим проводом через конденсатор емкостью 0,01 мкФ.

Вывод 4 предназначен для сигнала сброса. Если на него подано напряжение, меньшее 0,4 В, на выходе устанавливается напряжение с уровнем логического 0. Для перевода таймера в рабочий режим на этот вывод необходимо подать напряжение, большее 1 В. Ток сброса — не более 1,5 мА. Если



Временная диаграмма выходного сигнала мультивибратора

вывод не используется, его рекомендуется соединить с выводом питания 8.

Ток входа таймера не превышает 2 мА. Начальная погрешность в генераторном режиме — не более 3%, ее нестабильность от напряжения питания — до 0,3%/В.

Сопротивление резистора R_1 времязадающей цепи выбирают в пределах 150 Ом... 20 МОм (в режиме мультивибратора оно может быть и больше), емкость конденсатора C_1 должна быть не менее 100 пФ. Ток утечки этого конденсатора не должен превышать зарядного, определяемого резистором R_1 .

Одновибратор запускают подачей на вход (вывод 2) напряжения, меньшего $U_{пит}/3$. (Относительно выхода — вывод 3 — этот вход является инвертирующим.)

Запускающее напряжение (низкого уровня) на выводе 2 не должно присутствовать дольше времени формирования выходного импульса. Если же это неизбежно, входные импульсы необходимо подавать через дифференцирующую цепь.

При высоком напряжении на выводе 2 (большем $U_{пит}/3$) управлять таймером можно через вывод 6 (этот вход по отношению к выходу является инвертирующим). Погрешность формирования временного интервала не превышает 0,5% (при длительности импульса 10 мкс). Следует учесть, что в процессе формирования на вы-

ходном импульсе образуется «полка» длительностью 10... 20 нс на уровне 1,5 В. При работе с быстродействующими ИС ТТЛ она может вызвать ложные срабатывания. Чтобы этого не случилось, выход таймера необходимо зашунтировать конденсатором емкостью около 100 пФ.

ЦИФРО-АНАЛОГОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) — это ИС, предназначенные для преобразования информации из цифровой формы в аналоговую. Такое преобразование заключается в суммировании образцовых (эталонных) значений напряжения, соответствующих разрядам входного кода, причем в суммировании участвуют только те из них, для которых в соответствующих разрядах стоит единица.

Для ЦАП с выходом по напряжению выходной сигнал $U_{вых}$ определяется выражением $U_{вых} = KU_{обр}(a_1 2^{-1} + a_2 2^{-2} + \dots + a_b 2^{-b})$, где $U_{обр}$ — образцовое (эталонное) напряжение; a_1, a_2, \dots, a_b — коэффициенты двоичных разрядов, принимающие значение 0 или 1; K — коэффициент пропорциональности.

Основными параметрами ЦАП являются:

— число разрядов b — число, под которым понимают двоичный логарифм максимального числа кодовых комбинаций на входе. Число разрядов и образцовое напряжение $U_{обр}$ определяют максимально достижимую разрешающую способность ЦАП. Так как разные разряды соответствуют разным образцам при

суммировании, то принятый младший разряд обозначать буквами МР, а старший — СР. При b -разрядном коде ЦАП обеспечивает получение $(2^b - 1)$ элементарных приращений выходного сигнала («ступенек»). При этом разрешающая способность определяется выражением $U_{обр}/(2^b - 1)$;

— время установления $t_{уст}$ — интервал времени от подачи входного кода до вхождения выходного сигнала (тока или напряжения) в пределы заранее заданного отклонения от установившегося значения;

— нелинейность S_n — максимальное отклонение нарастающего выходного сигнала от прямой линии, соединяющей точки нуля и максимального значения выходного сигнала;

— абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы $S_{пл}$ — отклонение выходного сигнала от расчетного в конечной точке шкалы характеристики преобразования.

В справочнике приняты также следующие сокращенные обозначения параметров:

$U_{пит1}$ — номинальное значение напряжений источников питания 1 и 2;

Сводная таблица параметров интегрированных ЦАП

ШП	Параметр							Стр.	
	Число разрядов	Упитанном / Упитанном В	$I_{пот1} / I_{пот2}$, мА	$U_{обр}$, В	S_A , %	$S_{пп}$, % (мА)	$t_{уст}$, мкс		Уровни входных сигналов
K572ПА1А, КР572ПА1А	10	+15	2	±17	±0.1	±3	5	ТТЛ, КМОП	101
K572ПА1Б, КР572ПА1Б	10	+15	2	±17	±0.2	±3	5	ТТЛ, КМОП	101
K572ПА1В, КР572ПА1В	10	+15	2	±17	±0.4	±3	5	ТТЛ, КМОП	101
K572ПА1Г, КР572ПА1Г	10	+15	2	±17	±0.8	±3	5	ТТЛ, КМОП	101
K572ПА2А, КР572ПА2А	12	+5/+15	2/2	±15	±0.025	±0.5	15	ТТЛ, КМОП	103
K572ПА2Б, КР572ПА2Б	12	+5/+15	2/2	±15	±0.05	±0.5	15	ТТЛ, КМОП	103
K572ПА2В, КР572ПА2В	12	+5/+15	2/2	±15	±0.1	±0.5	15	ТТЛ, КМОП	103
K594ПА1, К1108ПА1А	12	+5/-15	25/35	+9.8 ... +10.7	±0.012	±10	3.5	ТТЛ, КМОП	105
K1108ПА1Б	12	+5/-15	15/46	+2.2 ... +10.5	±0.024	±0.3	0.4	ТТЛ	105
K1108ПА2	8	+5/-6	100/100	Внутр. источник	±0.024	±0.3	0.7	ТТЛ	105
K1118ПА1, КМ1118ПА2А	8	-5,2	130	+10.45 ... +10.67	±0.28	±1.5	1.5	ТТЛ	105
KР1118ПА2А	10	+5/-5,2	15/120	-1	±0.195	±0.3	0.02	ЭСЛ	105
КМ1118ПА2Б								ТТЛ, ЭСЛ	110
КР1118ПА2Б	10	+5/-5,2	15/120	-1	±0.05	±0.1	0.08	ТТЛ, ЭСЛ	110
К1118ПА3	8	+5/-5,2	20/80	Внутр. источник	±0.195	±0.2 (±2)	0.08 0.01	ТТЛ, ЭСЛ	113

$U_{\text{пнт1}}, U_{\text{пнт2}}$ — интервалы допустимых значений питающих напряжений;

Уобр. ном — номинальное об-
разцовое напряжение;

$U_{\text{вых}}$ — выходное напряжение:

$U^0_{\text{вх}}$, $U^1_{\text{вх}}$ — входные напряжения соответственно низкого и высокого уровней (логического 0 и логической 1);

$I_{\text{пот1}}$, $I_{\text{пот2}}$ — токи, потребляемые соответственно от источников питания 1 и 2;

К572ПА1А — К572ПА1Г, КР572ПА1А — КР572ПА1Г

Умножающие ЦАП.

Корпус ИС К572ПА1А—
К572ПА1Г—201.16-8.

КР572ПА1А—КР572ПА1Г—
201.16-12.

Аналог — ИС AD7520.

Назначение выводов: 1 — аналоговый выход 1; 2 — аналоговый выход 2; 3 — общий; 4 — цифровой вход 1 (СР);

Электрические параметры

Упит, ном, В	+15
Idot, МА	2
Число разрядов	10
Сл, %	±0,1 (А); ±0,2 (Б); ±0,4 (В); ±0,8 (Г)
Слш, %	±3
Входные уровни	ТТЛ, КМОП
Лак. ш. нА	1

ИС АЦП преобразует входной код в ток аналогового выхода, пропорциональный значению кода и напряжения $U_{обр}$. Для получения на выходе пропорционального коду напряжения к ЦАП необходимо подключить внешний источник образцового напряжения (ИОН) и ОУ с целью ООС, работающий в режиме суммирования токов.

Помехозащищенность ЦАП

$I_{\text{вых. см}}$ — выходной ток смешения нуля;

$I_{\text{вых max}}$ — максимальный выходной ток;

$I^0_{вх}$, $I^1_{вх}$ — входные токи соответственно низкого и высокого уровней;

$I_{вх.ц}$ — входной ток через каждый цифровой вход;

$C_{н\max}$ — максимальная емкость нагрузки;

Распах — максимальная рас-
сеиваемая мощность

5 — цифровой вход 2; 6 — цифровой вход 3; 7 — цифровой вход 4; 8 — цифровой вход 5; 9 — цифровой вход 6; 10 — цифровой вход 7; 11 — цифровой вход 8; 12 — цифровой вход 9; 13 — цифровой вход 10 (МР); 14 — напряжение питания $+U_{пит}$; 15 — образцовое напряжение $U_{обр}$; 16 — вывод резистора обратной связи.

Изыск. см. ИА	100
туст. МКС	5

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{сигт}}$, В	.	.	.	+5... +17
$U_{\text{обр}}$, В	.	.	.	± 17
$U_{\text{нх}}$, В	.	.	.	0... 0,8
$U_{\text{вх}}$, В	.	.	.	3,6
$P_{\text{рас так}}$, мВт,				
при $U_{\text{обр}} = 10$ В				20

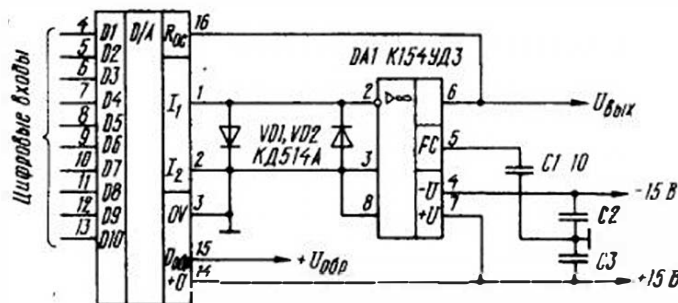
при $U^0_{\text{вх}} < 0,4$ В и $U^1_{\text{вх}} > U_{\text{пнт}} - 0,5$ В составляет 0,4 В.

При $U_{\text{пит}} = 15 \text{ В}$ и $U_{\text{обр}} = 10,24 \text{ В}$ ЦАП можно подключать к выходам КМОП ИС без каких-либо согласующих внешних цепей. Для согласования же с ИС ТТЛ необходимо применить ИС с открытым коллекторным выходом. Нагрузочные резисторы подключают к источнику напряжения $+5 \text{ В}$. Сопряжение с ИС ТТЛ не

Зависимость напряжения на выходе ИС серий К572ПА1 и КР572ПА1 от двоичного кода на цифровых входах

Код	Напряжение
000...000	0
000...001	$-2 \cdot 10^{-10} U_{обр}$
...	...
100...000	$-2^{-1} U_{обр}$
...	...
111...111	$-(1-2^{-10}) U_{обр}$

К572ПА1А - К572ПА1Г



Типовая схема включения ИС К572ПА1А (Б-Г)

имеющими таких выходов, возможно при питании ИС ЦАП напряжением ± 5 В, однако это влечет за собой некоторое ухудшение его параметров.

Ток, потребляемый ИС ЦАП, зависит от цифровых сигналов на входе и при определенной их комбинации может превышать номинальный в несколько раз. Входные сигналы должны иметь крутые фронты, их уровни не должны выходить за пределы $0 \dots +U_{пит}$.

Основная схема включения реализует двухквадрантное перемножение и обеспечивает

функцию униполярного преобразования входного кода в напряжение на выходе внешнего ОУ. Выходное напряжение формируется в интервале значений от 0 до $U_{обр}$. Связь между напряжением на аналоговом выходе 1 (вывод 1) и двоичным кодом на цифровых входах приведена в таблице. Для сохранения точности преобразования и быстродействия ЦАП необходимо применять ОУ с напряжением смещения нуля менее 5 мВ и временем установления менее 5 мкс (например, К154УД3).

В устройстве по приводимой здесь схеме конденсатор С1 — корректирующий АЧХ ОУ ДА1, конденсаторы С2 и С3 защищают его от помех, проникающих через цепи питания, а диоды VD1, VD2 — от случайного попадания на входы отрицательного напряжения (их рекомендуется размещать в непосредственной близости от выводов ИС).

При $U_{пит} > 5,5$ В рекомендуется подавать напряжения в последовательности 0V (общий провод), $U_{пит}$, $U_{обр}$, напряжения цифровых входов, а снимать — в обратной.

ИС К(Р)572ПА1А—К(Р)572ПА1Г допускается использовать в режиме биполярного выходного напряжения.

К572ПА2А — К572ПА2В, КР572ПА2А — КР572ПА2В

ЦАП с записью и хранением цифровой информации.

Корпус ИС К572ПА2А—К572ПА2В—4134.48-2, КР572ПА2А — КР572ПА2В—2123.40-2.

Аналог — ИС AD7522.

Назначение выводов (в скобках — для КР572ПА2А—КР572ПА2В): 2 (32) — аналоговый выход 2; 4 (33) — аналоговая общая шина; 6 (34) — вход регистра 1; 8 (35) — 19

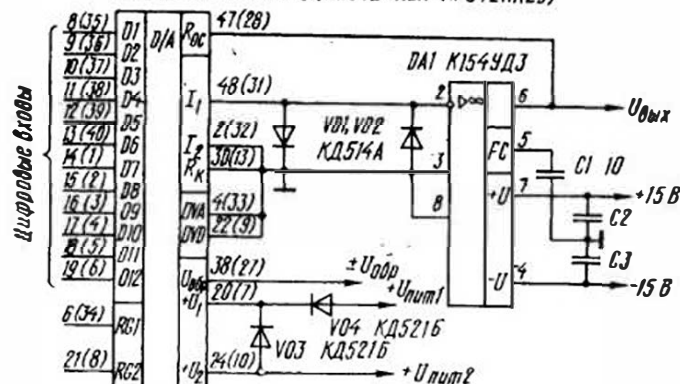
Электрические параметры

$U_{пит1}$ ном, В . . . +5
 $U_{пит2}$ ном, В . . . +15

(6) — цифровые входы 1 (СР) — 12 (МР); 20 (7) — напряжение питания $+U_{пит1}$; 21 (8) — вход регистра 2; 22 (9) — цифровая общая шина; 24 (10) — напряжение питания $+U_{пит2}$; 30 (13) — вывод конечного резистора матрицы; 38 (27) — образцовое напряжение $U_{обр}$; 47 (28) — вывод резистора обратной связи; 48 (31) — аналоговый выход 1. Остальные выводы не задействованы.

$U_{обр}$ ном, В . . . ± 10
 $I_{пот1}$, мА . . . 2
 $I_{пот2}$, мА . . . 2

К572ПА2А-К572ПА2В (КР572ПА2А-КР572ПА2В)



Типовая схема включения ИС К(Р)572ПА2А (Б, В)

Число разрядов	12
Сл. %	$\pm 0,025$ (А); $\pm 0,05$ (Б); $\pm 0,1$ (В)
$S_{\text{см}}$, %	$\pm 0,5$
Входные уровни	ТТЛ, КМОП
$I_{\text{вх.п.}}$, мкА	1
$I_{\text{вх.см}}$, нА	30
$I_{\text{вх.}}$, мА	0,82
$t_{\text{уст.}}$, мкс	15

В выходной цепи ЦАП формируется ток, пропорциональный входному цифровому коду; для формирования про-

Зависимость напряжения на выходе ИС серий К572ПА2 и КР572ПА2 от двоичного кода на цифровых входах

Код	Напряжение
000...000	0
000...001	$-2^{-11} U_{\text{обр}}$
.	.
100...000	$-U_{\text{обр}}/2$
.	.
111...111	$-(1-2^{-11}) U_{\text{обр}}$

Функции, выполняемые ИС серий К572ПА2 и КР572ПА2 в зависимости от сигналов на входах управления

Действие	Сигнал на входе регистра	
	RG1, вывод 6 (34)	RG2, вывод 21 (8)
Запись данных в регистр RG1, хранение предыдущих данных в регистре RG2	1	0
Запись данных из регистра RG1 в регистр RG2, хранение данных в регистре RG1	0	1
Прямое прохождение данных через регистры RG1, RG2	1	1

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{пит1}}$, В	+4,75
$U_{\text{пит2}}$, В	+13,5... ...+17
$U_{\text{обр}}$, В	± 15
$U_{\text{вх.}}$, В	0...0,8
$U'_{\text{вх.}}$, В	2,4

порционального ему выходного напряжения необходим внешний ОУ. Абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы не превышает 20 единиц младшего разряда.

Напряжение $U_{\text{обр}}$ может достигать $\pm 22,5$ В при соблюдении условий $U_{\text{пит1}} < U_{\text{пит2}}$ и $U'_{\text{вх}} < U_{\text{пит1}}$ (даже кратковременно), но нормы на параметры в этом случае не гарантируются.

Ток утечки на выходе — не более 50 нА, выходная емкость при коде 111...111 — 270, при коде 000...000 — 70 пФ.

Правила подачи и снятия напряжений — см.

ИС К(Р)572ПА1А—К(Р)572ПА1Г. Незадействованные цифровые входы необходимо соединить с выводом 22 (9).

Внешний ОУ необходимо выбирать с напряжением $U_{\text{см}} < 1,25$ мВ (например,

К153УД5), во если требуется максимальное быстродействие, то определяющим должно быть время установления, которое не должно превышать 3...5 мкс (например, К154УД3).

ИС имеет на входе два 12-разрядных регистра для запоминания входной цифровой информации, соединенные последовательно и включенные между токовыми ключами и резисторной матрицей. Правила записи информации приведены в таблице. Запись данных в регистр осуществляется сигналом с уровнем логической 1 длительностью не менее 5 мкс, поданным на соответствующий вход.

Связь входного кода и на-

пряжения на выходе при использовании ИС в режиме униполярного преобразователя кода в напряжение иллюстрируется таблицей.

В ЦАП по приведенной схеме конденсатор С1 корректирует АЧХ ОУ DA1, конденсаторы С2, С3 защищают его от помех по цепям питания, диоды VD1, VD2 — от случайной подачи отрицательного напряжения, VD3, VD4 — от неправильной подачи питающих напряжений.

Как и К(Р)572ПА1А—К(Р)572ПА1Г, ИС ЦАП К(Р)572ПА2А—К(Р)572ПА2В можно использовать для формирования биполярного выходного напряжения.

К594 ПА1

Параллельный ЦАП с суммированием токов.

Корпус — 405.24-2.

Аналог — ИС AD562.

Назначение выводов: 1 — вход сдвига входного уровня; 2 — выход сдвига входного уровня; 3 — выход; 4 — обратная связь ($U_{\text{вх}} = 10$ В); 5 — обратная связь ($U_{\text{вх}} = 20$ В);

6 — общий; 7 — цифровой вход 12 (MP); 8 — 17 (цифровые входы 11—2); 18 — цифровой вход 1 (CP); 19 — напряжение питания $+U_{\text{пит1}}$; 20 — управление логическим порогом; 21 — инвертирующий вход ОУ; 22 — неинвертирующий вход ОУ; 23 — напряжение $U_{\text{обр}}$; 24 — напряжение питания $-U_{\text{пит2}}$.

Электрические параметры

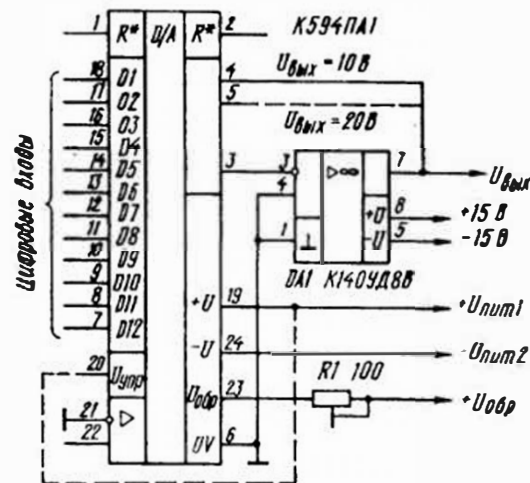
$U_{\text{пит1 ном}}$, В	+5
$U_{\text{пит2 ном}}$, В	—15
$U_{\text{обр. ном}}$, В	+10,24
$I_{\text{пот1}}$, мА	25
$I_{\text{пот2}}$, мА	35
Число разрядов	12
Сл. %	$\pm 0,012$
$S_{\text{пп}}$, %	10
Входные уровни	ТТЛ, КМОП
$I_{\text{вх.}}$, мА:	
униполярный	1,8...2,2
биполярный	0,9...1,1
$t_{\text{уст.}}$, мкс	3,5

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{пит1}}$, В	+4,75... ...+5,25
$U_{\text{пит2}}$, В	—14,25... ...—15,75
$U_{\text{обр}}$, В	+9,8... ...+10,7
$U'_{\text{вх.}}$, В, при работе с ИС:	
КМОП	0,8
ТТЛ	0,3
$U'_{\text{вх.}}$, В, при ра-	

боте с ИС:
КМОП 0,7U_{пит1}
ТТЛ 2

С_н макс, пФ . . . 10
I_{вых макс}, мА . . . 2,2



Типовая схема включения ИС К594ПА1

В ИС имеются два резистора сопротивлением 5 кОм (выводы 4 и 5), которые включают в цепь ООС внешнего ОУ, обеспечивая работу ЦАП с выходом по напряжению от 0 до 10 и от 0 до 20 В, а также от 0 до 5 В (при параллельном соединении резисторов). Резистор сопротивлением 10 кОм (выводы 1 и 2) обеспечивает режим работы с биполярным током в диапазоне напряжений $\pm 2,5$; ± 5 и ± 10 В. Ток утечки выхода — не более 0,7 мА.

Выводы 19 и 20 соединяют при работе с ИС КМОП. Допускается подключать источник напряжения U_{обр} без гасящего резистора R1. При использовании ИС в режиме токового выхода допускается подавать напряжение U_{обр} (через резистор сопротивлением 20 кОм) на вывод 22, однако стабильность выходного тока в этом случае зависит от стабильности внешнего резистора.

Запрещается подавать какие-либо сигналы на крышку корпуса ИС.

К1108ПА1А, К1108ПА1Б

Быстродействующие ЦАП.

Корпус — 210Б.24-1.

Аналог — ИС И1 1-562.

Назначение выводов: 1 — напряжение питания +U_{пит1}; 2 — напряжение питания —U_{пит2}; 3 — выход ОУ компе-

нссации; 4 — напряжение U_{обр}; 5, 7 — выводы резистора; 6 — общий вывод матрицы R-2R; 8 — аналоговый выход ЦАП; 9 — вывод резистора R_{ос1}; 10 — вывод резистора R_{ос2}; 11 — вход ОУ компенса-

ции; 12 — общая шина; 13 — цифровой вход 1 (СР); 14 —

23 — цифровые входы 2—11; 24 — цифровой вход 12 (МР).

Электрические параметры

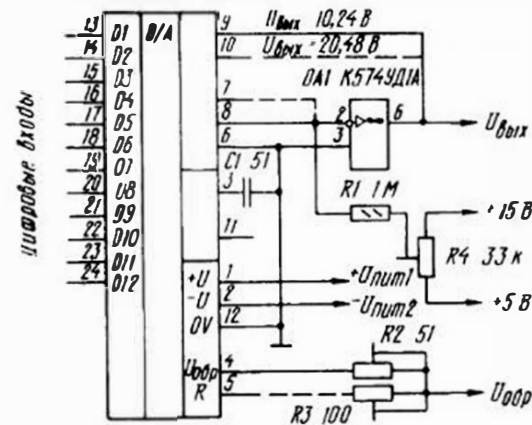
U _{пит1} ном, В	+5
U _{пит2} ном, В	—15
U _{обр} ном, В	+10,24
I _{пот1} , мА	15
I _{пот2} , мА	46
Число разрядов	12
S _л , %	$\pm 0,024$
S _{нш} , %	$\pm 0,3$
Входные уровни	ТТЛ
I _{вх.л} , мкА	100
U _{вых макс} , В	± 1

t_{уст}, мкс 0,4 (А);
0,7 (Б).

Предельные эксплуатационные данные

U _{пит1} , В	+4,7...+5,3
U _{пит2} , В	—14,2...—15,8
U _{обр} , В	+2,2...+10,5
U _{вх} , В, не более	0,9
U _{вх} , В, не менее	2

К1108ПА1А, К1108ПА1Б



Типовая схема включения ИС К1108ПА1А (Б)

Время установления t_{уст} дано для случая изменения входного кода от 100...000 до 011...111. Номинальное значение выходного тока, соответствующего конечной точке шкалы, равно —5 мА (униполярный) или $\pm 2,5$ мА (биполярный).

ИС может работать в режиме суммирования токов в составе АЦП последовательного приближения. В этом случае напряжение на выводе 8 должно быть не более ± 1 В.

В небольших пределах U_{вых}

можно регулировать внешними резисторами. Время установления минимизируют подбором емкости конденсатора C1 в пределах 10...100 пФ.

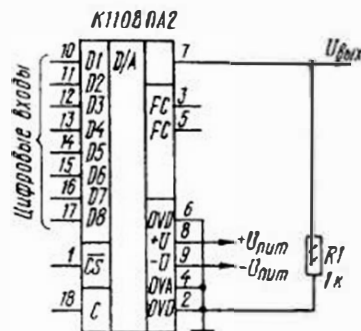
Для наиболее полного использования быстродействия ИС рекомендуется использовать внешний быстродействующий ОУ (например, К574УД1А).

Штриховыми линиями на приводимой схеме показаны соединения входа ОУ DA1 и резистора R3, переводящие ИС ЦАП в биполярный режим ра-

оты. При этом для управления ИС необходимо использовать смещенный двоичный код. Встроенные резисторы (выводы 9 и 10) включают в цепь

К1108ПА2

Быстродействующий ЦАП.
Корпус — 238.18-1.
Назначение выводов: 1 — вход управления внутренним регистром; 2 — цифровая общая шина; 3 — коррекция ОУ; 4 — аналоговая общая шина; 5 — коррекция ОУ; 6 — циф-



Типовая схема включения ИС К1108ПА2

ИС представляет собой функционально законченное устройство, сопрягаемое с микропроцессором, и предназначено для преобразования входного двоичного кода в напряжение на выходе. Имеется внутренний регистр хранения информации. Управление записью и хранением информации осуществляется через выводы 1 и 18. Ре-

К1118ПА1

Быстродействующий ЦАП для параллельного преобразования входного кода в выходной ток.

ООС внешнего ОУ ДА1 для получения выходного напряжения 10 (вывод 9), 20 (вывод 10) или 5 В (при параллельном их соединении).

ровая общая шина; 7 — выход; 8 — напряжение питания +U_{пит1}; 9 — напряжение питания +U_{пит2}; 10 — цифровой вход 1 (СР); 11—16 — цифровые входы 2—7; 17 — цифровой вход 8 (МР); 18 — вход «Запуск».

Электрические параметры

U _{пит1} ном, В	+5
U _{пит2} ном, В	-6
I _{пот1} , мА	100
I _{пот2} , мА	100
Число разрядов	8
S _л , %	±0,28
S _{сш} , %	±1,5
Входные уровни	ТТЛ
t _{уст} , мкс	1,5

Предельные эксплуатационные данные

C _{н ш ш} , пФ	50
-------------------------	----

жим хранения обеспечивается подачей на них импульса с уровнем логической 1 длительностью не менее 50 нс. Если же входные данные преобразуются без хранения в регистре, эти выводы должны быть соединены с общим проводом.

ИС имеет встроенный источник образцового напряжения.

цифровые входы 7—2; 8 — цифровой вход 1 (СР); 9 — напряжение питания —U_{пит}; 10 — инвертирующий вход ОУ; 11 — коррекция ОУ; 12 — об-

разцовое напряжение +U_{обр}; 13 — неиспользуемый; 14 — выход; 15 — выход дополняющий; 16 — общий провод.

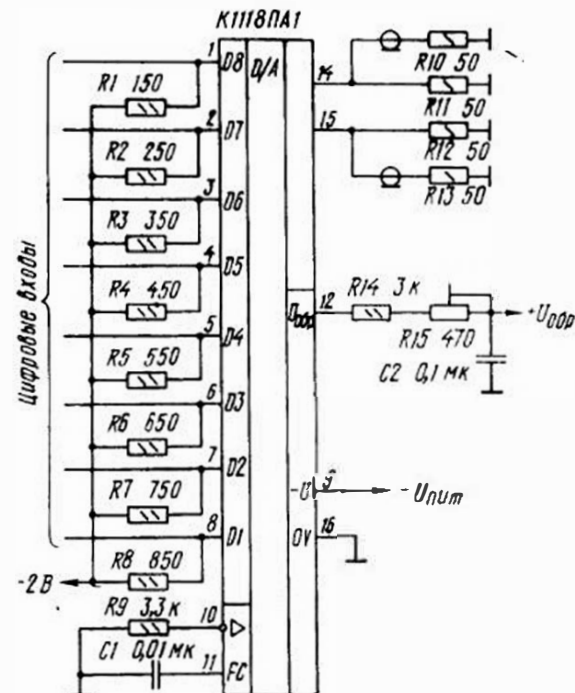
Электрические параметры

U _{пит. ном} , В	-5,2
U _{обр. ном} , В	+10,56
I _{пот} , мА	130
Число разрядов	8
S _л , %	±0,195
S _{сш} , %	±0,3

I _{вых. см} , мкА	50
t _{уст} , мкс	0,02

Предельные эксплуатационные данные

U _{пит} , В	-4,94... ...-5,46
----------------------	----------------------



Типовая схема включения ИС К1118ПА1

Входные уровни	ЭСЛ	U _{обр} , В	+10,45...
I _{вх} , мкА	180		...+10,67
I _о , мкА	10	U _{вх} , В	-5,2...0

Диапазон изменения выходного тока — 51 мА. Калибровать его допускается как с по-

мощью резисторной цепи R14R15 (см. схему; R14 — типа С2-29в, R15 — СП5-2в), так

и изменением напряжения $U_{обр}$ в пределах $\pm 10\%$ (сопротивление токоограничительного резистора в этом случае — 3,3 кОм).

В режиме преобразования входного кода в напряжение необходимо следить, чтобы при любом коде выходное напряжение (на резисторах нагрузки) не выходило за пределы $-1,3$ и $2,5$ В.

В ЦАП по приводяемой схеме ИС работает на согласованный тракт с волновым сопротивлением 50 Ом, при этом

КМ1118ПА2А, КМ1118ПА2Б, КР1118ПА2А, КР1118ПА2Б

Быстродействующие ЦАП для преобразования входного кода в выходное напряжение.

Корпус ИС КМ1118ПА2А, КМ1118ПА2Б — 2123.40-6, ИС КР1118ПА2А, КР1118ПА2Б — 2123.40-1.

Назначение выводов: 2 — напряжение питания $+U_{пит1}$; 3 — коррекция ОУ; 4 — образцовое напряжение $U_{обр}$; 5, 6, 8 — аналоговая общая шина; 7 — выход; 9 — напряжение пита-

часть входного сигнала достигает 50 МГц. Через вывод 14 ток вытекает из ЦАП, через вывод 15 — втекает.

При использовании только одного выхода другой должен быть соединен с общим проводом устройства через резистор сопротивлением 2,5 Ом.

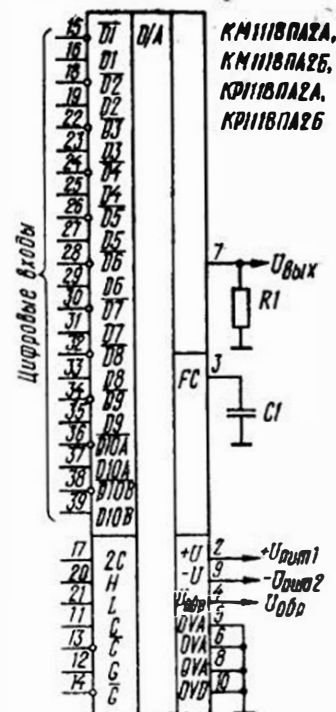
По нормам на параметры ИС отвечает требованиям, предъявляемым к телевизионным ЦАП.

Для сопряжения с ИС ТТЛ необходимо использовать преобразователи уровня.

ния — $U_{пит2}$; 10 — цифровая общая шина; 11 — прямой вход С; 12 — прямой вход G; 13 — инверсный вход С; 14 — инверсный вход G; 15, 18, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38 — инверсные входы D1—D9, D10A, D10B; 16, 19, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39 — прямые входы D1—D9, D10A, D10B; 17 — вход 2C; 20 — вход H; 21 — вход L. Выводы 1, 40 — незадействованы.

Электрические параметры

$U_{пит1}$ ном, В	+5
$U_{пит2}$ ном, В	—5,2
$U_{обр}$, В	—1
$I_{пот1}$, мА	15
$I_{пот2}$, мА	120
Число разрядов	10
S_{λ} , %	$\pm 0,05$
$S_{лш}$, %	+0,1 (А); +0,2 (Б)
Входные уровни	ТТЛ, ЭСЛ
$U_{см}$, мВ	—10
$I_{вх}^1$, мкА, через входы (в режиме):	



Типовая схема включения ИС КМ(Р)1118ПА2А (Б)

ИС может работать от входного кода четырех типов: прямого и обратного параллельного двоичного и прямого и обратного параллельного дополняющего до 2. Возможно использование с цифровыми ИС с нарастающим выходом. Время задержки распространения цифрового сигнала при включении и выключении — 30 нс.

При работе в режиме ТТЛ инверсные входы не подключают. Непользуемые цифровые входы можно подключить через резистор сопротивлением 3 кОм к общему проводу (лог. 0) или оставить свободными (лог. 1). В режиме ЭСЛ инверсные входы соединяют с

прямые (ТТЛ, ЭСЛ) . . . 150
инверсные (ЭСЛ) . . . 350

$I_{вх}^1$, мкА, через входы (в режиме):

прямые (ТТЛ, ЭСЛ) . . . 750
инверсные (ЭСЛ) . . . 350

$U_{вых}$, В . . . 0...—1,02 4
 $t_{уст}$, мкс . . . 0,08

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В . . . +4,75...
...+5,25
 $U_{пит2}$, В . . . —4,94...
...—5,46

источником сигналов, либо оставляют свободными, неиспользуемые прямые входы соединяют с шиной — $U_{пит2}$ через резистор сопротивлением 47...51 кОм (лог. 0).

Входной регистр ЦАП имеет 10 информационных разрядов (D1—D10A), связанных через преобразователи уровня с соответствующими входами (выводы 15—37). Кроме них в регистре имеются: дополнительные входы управления H и L, предназначенные для инвертирования цифровой информации триггеров с входными уровнями, соответствующими логическим 1 и 0 соответственно; вход 2 G — для инвертирования

**Соответствие выходного сигнала ИС КМ(Р)1118ПА2А, КМ(Р)1118ПА2В
входному цифровому коду
или выполняемой операции преобразования**

Входной цифровой код (1—4) или выполняемая операция преобразования (5—7)	Сигналы на входах управления						Напряжение на выходе ЦАП*
	C	H	L	2C	D1—D10A	D10B	
1. Прямой параллельный двоичный	1	0	0	1	00...00 ... 11...11	0	0 ... —1,023
2. Обратный параллельный двоичный	1	1	1	1	00...00 ... 11...11	1	—1,023 ... 0
3. Прямой параллельный биполярный, дополняющий до двух	1	0	0	0	00...00 ... 11...11 00...00 ... 01...11	0	0 ... —0,511 —0,512 ... —1,023
4. Обратный параллельный биполярный, дополняющий до двух	1	1	1	0	10...00 ... 11...11 00...00 ... 01...11	1	—1,023 ... —0,512 —0,511 ... 0
5. Установка конечной точки характеристики преобразования	1	1	0	x*	xx...xx	x	—1,024
6. Установка начальной точки характеристики преобразования	1	0	1	x	xx...xx	x	0
7. Стробирование выхода регистра	0	x	x	x	xx...xx	x	0

Примечания. * x — произвольное (любое) логическое состояние.

** Выходное напряжение, соответствующее комбинации цифрового кода пп. 1—6, устанавливается после подачи положительного фронта входного импульса на вход С.

цифровой информации триггера 1-го разряда; вход D10B — для управления дополнительным разрядом ЦАП, эквивалентным его младшему (10-му) разряду; вход С — для установки всех триггеров в нулевое состояние независимо от сигналов на остальных входах ЦАП.

Такая структура позволяет оперировать входными кодами, устанавливая выходное напряжение нуля и полной шкалы

без изменения состояния информационных входов D или триггеров регистра.

При работе ЦАП с ИС ТТЛ на вывод 2 (+U_{пит1}) следует подать напряжение +5 В, при работе с ИС ЭСЛ — 0 В.

Зависимость выходного напряжения от состояния входов управления для разных входных кодов приведена в таблице.

К1118ПА3

Быстродействующий ЦАП для преобразования входного кода в выходной ток.

Корпус — 2120 24-1.

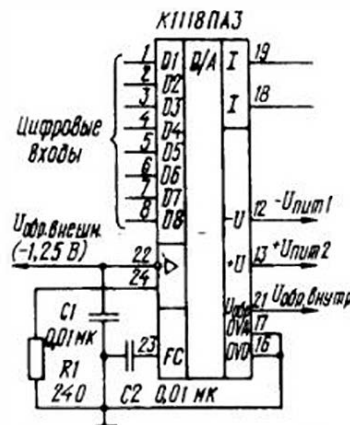
Аналог — ИС SP9768.

Назначение выводов: 1 — цифровой вход 1 (CP); 2—7 — цифровые входы 2—7; 8 — цифровой вход 8 (MP); 12 — напряжение питания —U_{пит1}; 13 — напряжение пи-

тания +U_{пит2}; 16 — общая цифровая шина; 17 — общая аналоговая шина; 18 — прямой аналоговый выход; 19 — инверсный аналоговый выход; 21 — выход образцового напряжения U_{обр}; 22 — инвертирующий вход ОУ; 23 — коррекция ОУ; 24 — неинвертирующий вход ОУ. Остальные выводы недействительны.

Электрические параметры

U _{пит1} ном, В	+5
U _{пит2} ном, В	—5,2
U _{обр} , В (внутреннего источника)	—1,2...—1,3
I _{пот1} , мА	20
I _{пот2} , мА	80
Число разрядов	8
S _л , %	±0,195
S _{пол} , мА	±2
Входные уровни ЭСЛ	—0,81...—0,96
U _{вх} , В	—1,65...—1,85
I _{вх} , мкА	250
I _{ох} , мкА	20
I _{вхх} , мА	20
I _{вхх} см, мкА	200
t _{уст} , мкс	0,01



Типовая схема включения ИС К1118ПА3. Прямой аналоговый выход — вывод 18, инверсный — 19.

Предельные эксплуатационные данные

U _{пит1} , В	—4,94...—5,46
-----------------------	---------------

$U_{\text{пит1}}, В \dots +4,75 \dots$
 $\dots +5,25$
 $S_{\text{д max}}, ПФ \dots 17$

Диапазон допустимого напряжения на выходе — от -1 до $+3 В$. Выходной ток может преобразовываться в напряжение непосредственно на резисторах, включенных между выходами ИС (выводы 18 и 19) и общим проводом. Сопротивление этих резисторов выбирают исходя из того, что напряжение, прикладываемое к выходам ИС, должно быть в интервале от $-1 В$ до 0 .

Типовое значение сопротивления $R_{\text{вых}} = 720 \text{ Ом}$.

АНАЛОГО-ЦИФРОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) — ИС, предназначенные для преобразования аналоговой информации в цифровую. В них входным сигналом является напряжение, выходным — соответствующий ему цифровой код.

Принцип аналого-цифрового преобразования состоит в том, что при измерении входное напряжение представляется рядом дискретных значений, каждое из которых преобразуется в n -предельный код. В АЦП, как и в ЦАП, приняты обозначения СР и МР для старшего и младшего разрядов выходного кода соответственно.

Основные параметры АЦП:

— число разрядов выходного кода — параметр, который совместно с максимальным входным напряжением $U_{\text{вх max}}$ определяет разрешающую способность АЦП, представляющую собой значение напряжения, соответствующего одной единице дискретности (МР);
 — нелинейность $S_{\text{д}}$ — макси-

Выходной ток в конечной точке шкалы подстраивают изменением сопротивления резистора R_1 , при этом значение тока рассчитывают по формуле $I_{\text{вых}} = 4U_{\text{обр}}/R_1$.

Если используется только один выход, то вывод другого должен быть соединен с аналоговым общим выводом 17.

Частота повторения входных импульсов — до 10 МГц , длительность — не менее 30 нс , длительность фронта — не более 4 нс .

мальное отклонение нарастающего выходного сигнала от входного в интервале значений от 0 до максимального;

— дифференциальная нелинейность $S_{\text{д диф}}$ — максимальное отклонение разности двух аналоговых сигналов, соответствующих соседним кодам, от величины МР;

— абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы $S_{\text{абс}}$ — отклонение напряжения от номинального значения, соответствующего конечной точке характеристики преобразования. Эта ошибка зависит от шага квантования (МР) и ошибок, вносимых АЦП;

— время преобразования $t_{\text{го}}$ — время от начала преобразования (чаще всего определяется внешним запускающим сигналом) до получения на выходе кода, соответствующего входному напряжению (иногда ИС АЦП вырабатывает сигнал о готовности данных);

— входное напряжение $U_{\text{вх max}}$ — максимальное значение (или интервал значений) входного напряжения, которое способен преобразовать АЦП;

— выходное напряжение логического 0 ($U_{\text{вх л}}^0$) и логической 1 ($U_{\text{вх л}}^1$) — выходные напряжения преобразователя; указывают на тип логики, с которой АЦП может работать без устройств сопряжения.

В справочнике приняты также следующие сокращенные обозначения:

$U_{\text{см}}$ — напряжение смещения нуля на входе;

$f_{\text{прб}}$ — частота преобразования;

$f_{\text{ти}}$ — тактовая частота;

$f_{\text{вх}}$ — частота входного сигнала;

$I_{\text{вх л}}^0$ ($I_{\text{вх л}}^1$) — выходные (импульсные) токи соответственно низкого и высокого уровней;

$I_{\text{вх л.ан}}$ — ток через аналоговый выход;

$I_{\text{вх.ц}}^0$, $I_{\text{вх.ц}}^1$ — входные токи через цифровые входы соответственно низкого и высокого уровней;

$R_{\text{вх}}$ — входное сопротивление;

$C_{\text{вх}}$ — входная емкость.

Параметры $U_{\text{пит1 ном}}$, $U_{\text{пит2 ном}}$, $U_{\text{обр}}$, $I_{\text{пот1}}$, $I_{\text{пот2}}$ имеют такой же физический смысл, что и для ЦАП.

К572ПВ1А — К572ПВ1В, КР572ПВ1А — КР572ПВ1В

Микромощные АЦП последовательных приближений.

Корпус ИС К572ПВ1А — К572ПВ1В — 4134.48-2, КР572ПВ1А — КР572ПВ1В — 2123.40-2.

Аналог К572ПВ1А — К572ПВ1В — ИС AD7570.

Назначение выводов (в скобках указаны номера выводов ИС серии КР572ПВ1): 1 — последовательный вход; 2 — вход управления СР; 3 — напряжение питания $+U_{\text{пит1}}$; 4 — 15 — цифровые входы-выходы с 1-го по 12-й (от СР к МР); 16 — вход управления МР; 17 — вход управления режимом; 22 (17) — выход «Цикл»; 23 (19) — вход сравнения; 24 (20) — напряжение питания $+U_{\text{пит2}}$; 25 (21) — вход тактовых импульсов (ТИ); 26

(22) — выход «Конец преобразования»; 27 (23) — вход «Запуск»; 28 (34) — вход «Цикл»; 29 (26) — вход стробирования ЦАП; 30 (27) — цифровая общая шина; 31 (28) — конечный вывод матрицы R-2R; 32 (29) — общий вывод резисторов R/2 и R/4; 40 (31) — вывод резистора R/4; 41 (32) — вывод резистора R/2; 42 (33) — образцовое напряжение $U_{\text{обр}}$; 43 (24) — аналоговый вход 1; 44 (35) — аналоговый вход 2; 45 (37) — общий вывод резисторов аналоговых входов 1 и 2; 46 (38) — аналоговый выход 1; 47 (39) — аналоговый выход 2; 48 (40) — аналоговая общая шина. Остальные выводы не задействованы.

Электрические параметры

$U_{\text{пит1 ном}}, В \dots +5$
 $U_{\text{пит2 ном}}, В \dots +15$
 $I_{\text{пот1}}, \text{мА} \dots 3$
 $I_{\text{пот2}}, \text{мА} \dots 5$

Число разрядов 12
 $t_{\text{прб}}, \text{мкс} \dots 170$
 $S_{\text{д}}, \% \dots 0,00976 (А);$
 $\dots 0,0976 (Б);$
 $\dots 0,3506 (В)$

Сводная таблица параметров интегральных АЦП

АЦП	Параметры											Стр.
	Число разрядов	U _{пит1} ном./U _{пит2} ном., В	I _{пит1} , I _{пит2} , мА	U _{обр.} , В	S _л , % (ед. МР)	S _{н. инф.} , % (ед. МР)	S _{нш} , % (ед. МР) [В]	t _{прб.} , мкс	U _{вх.} , В	U _{вых.} ⁰ , В	U _{вых.} ¹ , В	
К572ПВ1А, КР572ПВ1А	12	+5/+15	3/5	±15	0,00976	0,048	±3	170	—	0,3	2,4...16	115
К572ПВ1Б, КР572ПВ1Б	12	+5/+15	3/5	±15	0,0976	0,0976	±3	170	—	0,3	2,4...16	115
К572ПВ1В, КР572ПВ1В	12	+5/+15	3/5	±15	0,3506	0,1953	±3	170	—	0,3	2,4...16	115
К572ПВ2А, КР572ПВ2А	3,5*	+5/-5	1,8/1,8	+0,1...+1; -1...-0,1	—	—	(±1)	—	±2	—	—	121
К572ПВ2Б, КР572ПВ2Б	3,5*	+5/-5	1,8/1,8	+0,1...+1; -1...-0,1	—	—	(±3)	—	±2	—	—	121
К572ПВ2В, КР572ПВ2В	3,5*	+5/-5	1,8/1,8	+0,1...+1; -1...-0,1	—	—	(±5)	—	±2	—	—	121
К572ПВ3, КР572ПВ3	8	+5	4	-10	(±0,5)	(±0,75)	(±3)	7,5	—	0,4	4	123
	8	+5	4	-10	(±0,5)	(±0,75)	(±3)	7,5	—	0,4	4	123

К572ПВ4**	8	+5	0,4	0...+2,5; -2,5...0	(±0,3)	(±0,5)	(±1)	—	±2,5	0,4	2,4	125
КР672ПВ5	3,5*	+4,5/-4,5	1,8/1,8	+0,1...+1; -1...-0,1	—	—	±1	—	±1,999	—	—	127
К1107ПВ1	6	+5/-6	150/30	-0,075...0; -1,9...-2,1	(±0,5)	(±0,5)	[±0,1]	0,1	-6...+0,2	0,4	2,4	129
К1107ПВ2	8	+5/-6	35/450	±0,1; -2	(±0,5)	(±1)	[±0,1]	0,1	-2...0	0,4	2,4	131
К1107ПВ3А	6	+5/-5,2	60/80	+2,5; -2,5	(±0,25)	(±0,35)	[±0,03]	0,02	±2,5	-2...-1,5	-1,1...-0,7	132
К1107ПВ3Б	6	+5/-5,2	60/80	+2,5; -2,5	(±0,25)	(±0,35)	[±0,03]	0,02	±2,5	-2...-1,5	-1,1...-0,7	132
К1107ПВ4	8	+5/-5,2	300/350	+2,5; -2,5	(±1)	(±1)	[±0,05]	0,03	±2,5	-2...-1,5	-1,1...-0,7	134
КР1107ПВ5А	6	+5/-5,2	90/85	+2; -2	(±0,25)	(±0,5)	[±0,015]	0,02	±2	-1,5	-1,1	136
КР1107ПВ5Б	6	+5/-5,2	90/85	+2; -2	(±0,25)	(±0,5)	[±0,015]	0,02	±2	-1,5	-1,1	136
К1108ПВ1А	10	+5/-5,2	50/130	+1,5...+2,6	(±1)	(±0,75)	(±4)	0,9	-0,1...+3	0,4	2,4	137
К1108ПВ1Б	10	+5/-5,2	50/130	+1,5...+2,6	(±3)	(±3)	(±7)	0,9	-0,1...+3	0,4	2,4	137
К1108ПВ2	12	+5/-6	80/150	+2,4...+2,6	(±2)	(±1)	(±10)	2	0...+5	0,4	2,4	140
К1113ПВ1А	10	+5/-15	10/20	—	±0,1	±0,1	(±40)	30	0...+10	0,4	2,4	142
К1113ПВ1Б	10	+5/-15	10/20	—	±0,2	±0,2	(±40)	30	0...+10	0,4	2,4	142
К1113ПВ1В	10	+5/-15	10/20	—	±0,4	±0,4	(±40)	30	0...+10	0,4	2,4	142
КМ1126ПВ1***	8	+5	40	+4,9...+5,1	—	—	—	—	+2,6...+4,5	0,3	2,4	143

* Десятичные разряды.

** Восьмиканальная система сбора данных.

*** Двухканальный АЦП.

$S_{\text{д. лнф.}} \%$. . . 0,048 (А);
 . . . 0,0976 (Б);
 . . . 0,1953 (В)
 $S_{\text{шт.}} \%$. . . ± 3

$U_{\text{вх.}}^0, \text{ В}$. . . 0,3
 $U_{\text{вх.}}^1, \text{ В}$. . . 2,4 ... 16
 $I_{\text{вх. упр.}}, \text{ мкА}$. . . 1
 $I_{\text{вх. см.}}, \text{ мА}$. . . 1

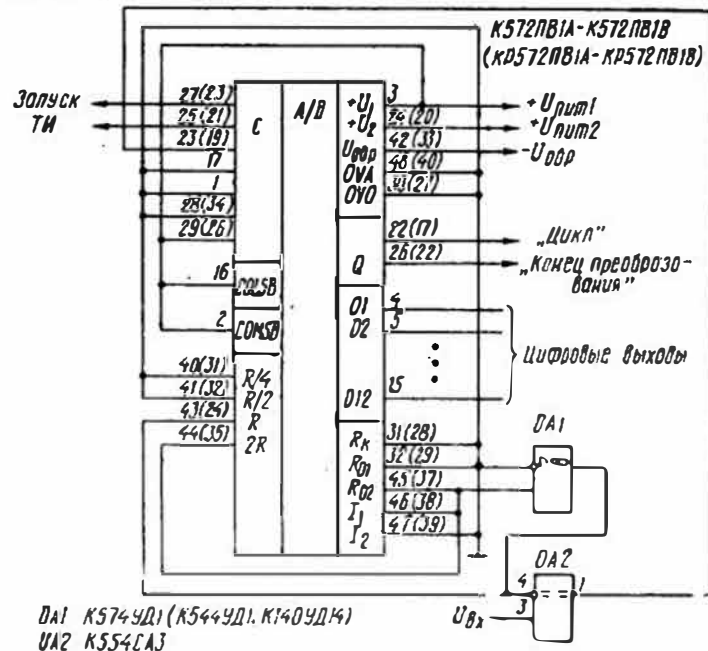


Схема включения ИС К(Р)572ПВ1А (В, В), обеспечивающая максимальную точность и стабильность преобразования

Предельные эксплуатационные данные

$U_{\text{пит1}}, \text{ В}$. . . +4,75...
 . . . +16,5
 $U_{\text{пит2}}, \text{ В}$. . . +13,5...
 . . . +16,5

$U_{\text{обр.}}, \text{ В}$. . . ± 15
 $I_{\text{вх.}}, \text{ мА}$. . . 0,04
 $I_{\text{вх.}}, \text{ мА}$. . . 0,4
 $I_{\text{вх. имп.}}, \text{ мА}$. . . 1
 $I_{\text{вх. имп.}}, \text{ мА}$. . . 3
 $f_{\text{ТИ}}, \text{ кГц}$. . . 250

ИС может работать как в режиме АЦП, так и в режиме ЦАП. Выходные каскады имеют три логических состояния.

При работе в режиме АЦП предусмотрена возможность организации синхронной и циклической работы, произвольного уменьшения числа выходных

разрядов и передачи данных в последовательной форме. Абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы $\pm 127 \text{ МР}$.

Температурный коэффициент нелинейности в режиме ЦАП — $0,5 \cdot 10^{-6} / ^\circ \text{С}$, дифференциальной нелинейности — $10^{-6} / ^\circ \text{С}$, абсолютной погреш-

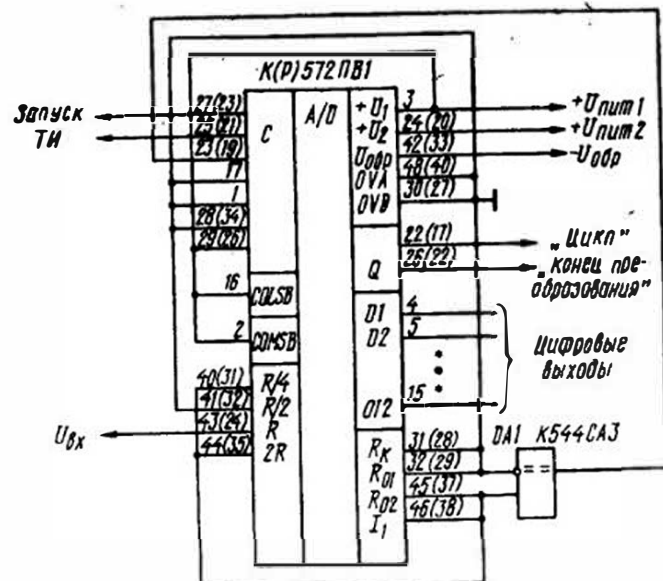


Схема включения ИС К(Р)572ПВ1А (Б, В), обеспечивающая максимальное быстродействие

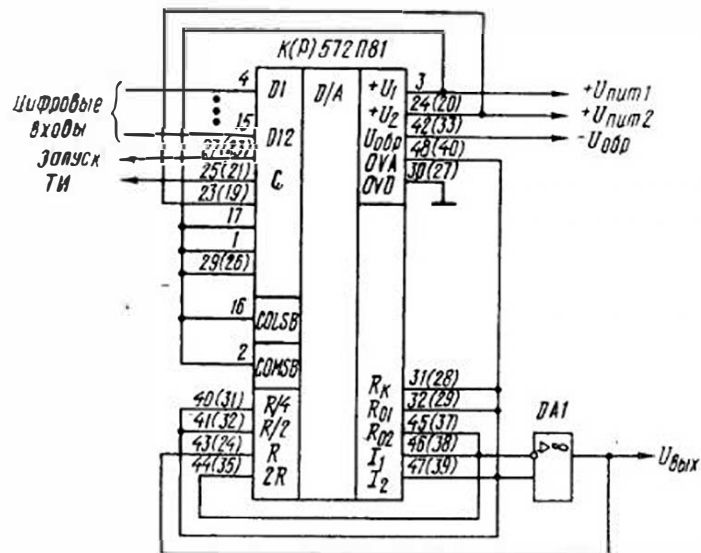


Схема включения ИС К(Р)572ПВ1А(В, В) в режиме ЦАП с параллельным входом

ность преобразования в конечной точке шкалы — $5 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.

Для согласования с ИС ТТЛ напряжение питания $U_{пит1}$ должно быть равно 5 В, с ИС КМОП — 15 В. При любом напряжении $U_{пит2}$ напряжение высокого уровня на входе сравнения (вывод 23 или 19) не должно превышать 10 В. Последовательность подачи напряжений — см. ИС К572ПА1А — К572ПА1Г.

Преобразование осуществляется за 12 тактов (1 такт — 2 тактовых импульса). Вспомогательный такт используется для формирования сигнала «Конец преобразования», по которому происходит считывание информации. В циклическом режиме работы за период считывания следует возврат АЦП в исходное состояние (сброс) по сигналу с вывода 22 («Цикл»).

Полярность напряжения на выходе может быть любой и определяется полярностью напряжения $U_{обр}$.

Число разрядов преобразования можно уменьшить (с соответствующим сокращением времени преобразования) подачей на вывод 27 повторного сигнала «Запуск» по окончании (n+1)-го такта. Соединение выводов 22 (выход «Цикл») и 28 (вход «Цикл») переводит ИС из синхронного режима работы в циклический, при этом на вывод 27 должно быть подано напряжение с уровнем логического 0.

При использовании ИС в качестве ЦАП с параллельным входом в момент поступления на вывод 17 (вход управления режимом) сигнала логической 1 сдвигающий регистр ИС переводится в режим буферного регистра. В него и регистр ЦАП информация записывает-

ся при подаче на вывод 25 двоякого импульса общей длительностью не менее 5 мкс и наличии на выводе 27 напряжения с уровнем логического 0.

Стирание информации в регистре последовательных приближений осуществляется подачей на вывод 27 напряжения с уровнем логической 1, а

ее запись в режиме ЦАП — при поступлении такого напряжения на вывод 29 (вход стробирования ЦАП).

Чтобы ввести данные в последовательном коде, соответствующий 12-разрядный код подают на вывод 1 (последовательный вход), начиная с МР и синхронно с парами тактовых импульсов.

К572ПВ2А — К572ПВ2В, КР572ПВ2А — КР572ПВ2В

АЦП двойного интегрирования.

Корпус ИС К572ПВ2А — К572ПВ2В — 4134.48-2, КР572ПВ2А — КР572ПВ2В — 2123.40-2.

Аналог — ИС ICL7107.

Назначение выводов (в скобках — для КР572ПВ2А — КР572ПВ2В): 3 (26) — напряжение питания — $U_{пит2}$; 4 (27) — конденсатор интегратора; 5 (28) — резистор интегратора; 6 (29) — конденсатор автокоррекции; 7 (30) — аналоговый вход 1 ($-U_{вх}$); 8 (31) — аналоговый вход 2 ($+U_{вх}$); 9 (32) — аналоговый выход; 10 (33), 11 (34) — образцовый конденсатор; 12 (35) — образцовое напряже-

ние — $U_{обр1}$; 13 (36) — образцовое напряжение $+U_{обр2}$; 20 (37) — контрольный вход; 21 (38) — конденсатор генератора тактовых импульсов (ГТИ); 22 (39) — резистор ГТИ; 23 (40) — ГТИ; 24 (1) — напряжение питания $+U_{пит1}$; цифровые выходы: 25 (2) — d_1 ; 26 (3) — c_1 ; 27 (4) — b_1 ; 28 (5) — a_1 ; 29 (6) — f_1 ; 30 (7) — g_1 ; 31 (8) — e_1 ; 32 (9) — d_{10} ; 33 (10) — c_{10} ; 34 (11) — b_{10} ; 35 (12) — a_{10} ; 36 (13) — f_{10} ; 37 (14) — e_{10} ; 38 (15) — d_{100} ; 39 (16) — b_{100} ; 40 (17) — f_{100} ; 41 (18) — e_{100} ; 42 (19) — b_{c100} ; 43 (20) — g_{100} ; 44 (21) — общий провод; 45 (22) — g_{100} ; 46 (23) — a_{100} ; 47 (24) — c_{100} ; 48 (25) — g_{10} . Остальные выводы не задействованы.

Электрические параметры

$U_{пит1}$ ном, В . . . +5
 $U_{пит2}$ ном, В . . . -5
 $U_{обр1}$, В . . . -1...-0,1
 $U_{обр2}$, В . . . +0,1...+1
 $I_{пот1}$, мА . . . 1,8
 $I_{пот2}$, мА . . . 1,8
 Число разрядов 3,5

Совместно с источником образцового напряжения ИС выполняет функцию двойного интегрирования с автоматической коррекцией нуля и определением полярности входного сигнала. Диапазон значений

$S_{пл}$, ед. МР . . . ± 1 (А);
 ± 3 (Б);
 ± 5 (В)

$U_{вх}$, В . . . ± 2

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В . . . +4,5...+5,5
 $U_{пит2}$, В . . . -4,5...-8

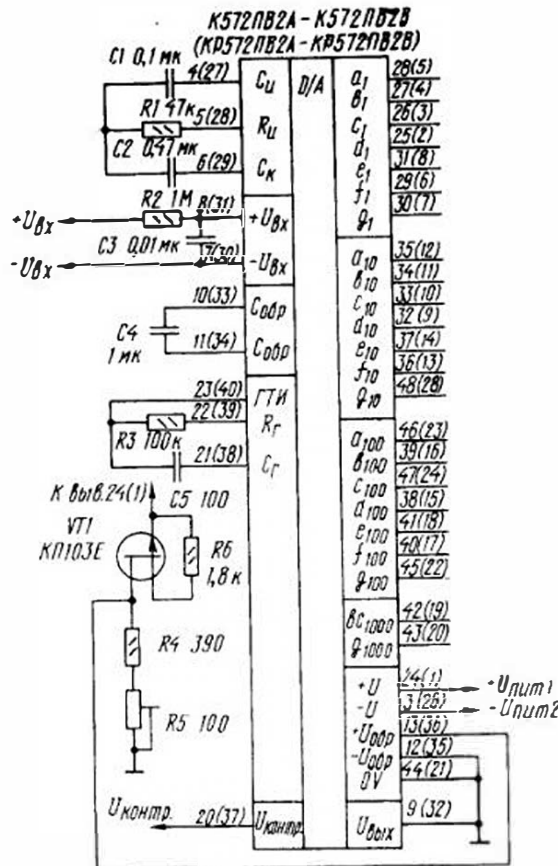
$U_{вх}$ определяется из соотношения $U_{вх} = \pm 1,999 U_{обр}$.

ИС имеет дифференциальные входы для аналогового сигнала и образцового напряжения, что позволяет измерять напряжения, «плавающие» относи-

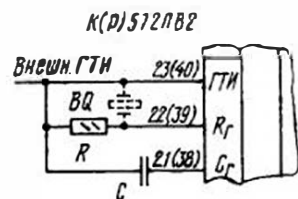
Таблица функций ИС серий К572ПВ1 и КР572ПВ1

Выполняемая функция	Информационные цифровые входы/выходы	Сигналы на входах управления (вывод)			Сигнал на выходе стробирования (29)
		COLSB (16)	COMSB (2)	(17)	
АЦП	1-12	1	1	0	1
	1-4	1	0	0	1
	5-12	0	1	0	1
ЦАП	1-12	1	1	1	1
	1-4	0	1	1	1
	5-12	1	0	1	1
Хранение в регистре ЦАП	—	—	—	—	0

Примечание. Для перевода цифровых выходов в режиме АЦП в разомкнутое (с высоким импедансом) Z-состояние на выводы 16, 2 и 17 необходимо подать сигнал с уровнем 0, а на вывод 29 — с уровнем 1.



Типовая схема включения ИС К(Р)572ПВ2А (Б, В)



Схема, поясняющая способы подачи тактовых импульсов на ИС К(Р)572ПВ2А (Б, В)

тельно источника питания. Для устранения влияния синфазных напряжений рекомендуется первый аналоговый вход — вывод 7 (30) — объединять с входом $U_{обр1}$ — вывод 12 (35) — и общим аналоговым выходом — вывод 9 (32). Для входных напряжений до 2 В рекомендуется использовать конденсатор автокоррекции емкостью 0,047 мкФ, а выше 2 В — 0,47 мкФ.

Информация на выходах ИС представляется в коде, предназначенном для управления 3,5-декадными 7-сегментными светодиодными цифровыми индикаторами. Выходной ток разрядов — 5 мА, старшего разряда — 10 мА. Текущее показание цифрового табло — 1000 ($U_{вх}/U_{обр}$).

Длительность цикла преобразования можно изменять либо подбором внешних частото- задающих элементов внутреннего ГТИ, либо изменением частоты внешнего ГТИ. Период

циклов преобразования Т связан с тактовой частотой соотношением $T = 16 \cdot 10^3 / f_{ти}$. При работе с внешним ГТИ выводы 22 (39) и 21 (38) оставляют свободными. Амплитуда тактовых импульсов — до 5 В.

Если используют внутренних ГТИ, сопротивление резистора R выбирают равным 100 кОм, а емкость конденсатора определяют из соотношения $RC = 0,45 / f_{ти}$. При работе с кварцевым резонатором элементы R и C исключают.

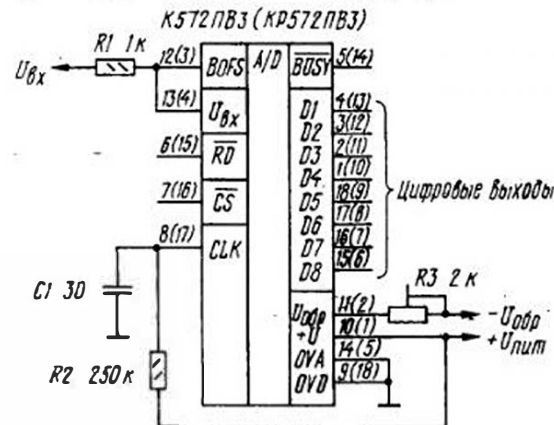
К572ПВ3, КР572ПВ3

Микромощные АЦП.

Корпус ИС К572ПВ3 — 201.18-3, КР572ПВ3 — 238.18-3.

Назначение выводов (в скобках — для КР572ПВ3): 1 (10) — 3 (12) — цифровые выходы 4—2; 4 (13) — цифровой выход 1 (МР); 5 (14) — инверсный выход состояния $BUSY$; 6 (15) — инверсный вход сигнала считывания и записи (RD); 7 (16) — инверс-

ный вход сигнала адресации (CS); 8 (17) — вход тактовых импульсов (CLK); 9 (18) — общая цифровая шина; 10 (1) — напряжение питания $U_{пит}$; 11 (2) — образцовое напряжение $U_{обр}$; 12 (3) — вход смещения характеристики преобразования ($BOFS$); 13 (4) — аналоговый вход; 14 (5) — общая аналоговая шина; 15 (6) — цифровой выход 8 (СР); 16 (7) — 18 (9) — цифровые выходы 7—5.



Типовая схема включения ИС К(Р)572ПВ3

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	+5
$U_{обр.}$, В	-10
$I_{пот.}$, мА	4
Число разрядов	8
$t_{рб.}$, мкс	7,5
$S_{л.}$, ед. МР	$\pm 0,5$
$S_{д. дф.}$, ед. МР	$\pm 0,75$
$S_{ш.}$, ед. МР	± 3

ИС представляют собой АЦП последовательных приближений, сопрягаемые с микропроцессорами. По отношению к последним могут использовать-

$U_{вх.}$, В	0,4
$U_{вх.}$, В	4
$U_{см.}$, мВ	± 30
Предельные эксплуатационные данные	
$U_{пит.}$, В	+4,75... ... +5,25
$U_{обр.}$, В	-10,5... ... -9,8

ся как статическая память с произвольной выборкой, память со считыванием или медленная память. Цифровые выходы АЦП допускают непо-

Таблица состояний выходов ИС К572ПВ3, КР572ПВ3 в различных режимах работы с микропроцессором

Режим	Состояние входов АЦП		Состояние выходов АЦП		Функциональное состояние АЦП
	\overline{CS}	\overline{RD}	\overline{BUSY}	$D0-D7$	
Статическая память с произвольной выборкой (СОЗУ)	0	1	1	Z	Начало преобразования
	0	1-0	1	Z-данные	Считывание данных
	0	0-1	1	Данные-Z	Сброс
	1	X	X	Z	Отсутствие выбора
	0	1	0	Z	Промежуточное преобразование
	0	1-0	0	Z	То же
Медленная память	0	0-1	0	Z	Запрещенное состояние
	0	1-0	1	Z-данные	Считывание данных
	0	0-1	1-0	Данные-Z	Сброс, начало преобразования
	0	1-0	0	Z	Промежуточное преобразование
Память со считыванием (ПЗУ)	0	0-1	0	Z	Запрещенное состояние
	1	1	1	Z	Отсутствие выбора
	1-0	1-0	1-0	Z	Начало преобразования
	0	0	0	Z	Преобразование
	0	0	0-1	Z-данные	Считывание данных
	0-1	0-1	1	Данные-Z	Сброс

Примечания. 1. X — любое логическое состояние. 2. 0-1 — переход от уровня логического 0 к уровню логической 1. 3. 1-0 — переход от уровня логической 1 к уровню логического 0. 4. Z — данные — переход из логического состояния с высоким импедансом (Z-состояние) в логическое состояние, определяемое входным сигналом. 5. Данные-Z — переход из логического состояния, определяемого входным сигналом, в Z-состояние.

средственное подключение к шине данных микропроцессора.

При появлении внешних сигналов \overline{RD} , \overline{CS} с помощью внутренних логических устройств управления и синхронизации формируются внутренние сигналы «Сброс», «Начало преобразования», сигналы управления буферным регистром и выходным сигналом \overline{BUSY} .

По сигналу «Сброс» АЦП устанавливается в исходное состояние (время установления — не более 2 мкс), в котором в регистре последовательных приближений записан код 10...00. Сигнал «Начало преобразования» запускает внутренний асинхронный ГТИ, обслуживающий процесс преобразования и обмена данными. Внутренний ГТИ построен таким образом, что с появлением сигнала запуска первый же отрицательный перепад ГТИ устанавливает старший разряд в соответствующее состояние, после чего сразу же начинается обработка данных второго разряда и т. д. Рабочую частоту ГТИ (500 кГц) устанавливают внешними элементами.

ИС может работать и с внешним ГТИ. В этом случае в режимах статической памяти с произвольной выборкой и медленной памяти вход \overline{BUSY} (вывод 5) подключают к входу внешнего буферного регистра с тремя состояниями на выходе.

При временном совпадении сигналов \overline{RD} , \overline{CS} и \overline{BUSY} формируется сигнал управления регистром с логикой на три состояния.

Входное сопротивление аналогового входа и входа \overline{BOSF} — от 3 до 6 кОм, входа $U_{обр.}$ — от 3 до 15 кОм. Время задержки считывания данных — 120 нс, время задержки сброса данных — 80 нс.

Допускается нагружать выходы АЦП входами ИС ТТЛ, однако ток нагрузки не должен превышать 0,8 мА.

При отключенном источнике питания запрещается подавать напряжения на все выводы, кроме выводов 12 и 13.

Состояния АЦП в различных режимах работы с микропроцессором даны в таблице.

К572ПВ4

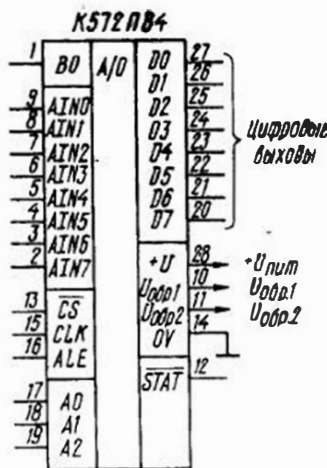
Микроэлектронная система сбора и обработки данных. Корпус — 2121 28-6.

Назначение выводов: 1 — вход мультиплексора $B0$; 2-9 — входы мультиплексора 7 ($A1N7$) — 0 ($A1N0$); 10 — напряжение $U_{обр.1}$; 11 — напряжение $U_{обр.2}$; 12 — выбор канала и начало преобразования (\overline{STAT}); 13 — вход управления

считыванием данных $O3V$ (\overline{CS}); 14 — общая шина; 15 — вход тактовых импульсов (\overline{CLK}); 16 — вход управления при обращении к $O3V$ (\overline{ALE}); 17 — 19 — адресные входы $A0-A2$; 20 — цифровой выход 8 (CP); 21-26 — цифровые выходы 7-2; 27 — цифровой выход 1 (MP); 28 — напряжение питания $U_{пит.}$.

Электрические параметры

$U_{пит. ном.}$, В	+5
$U_{обр.1}$, В	0... +2,5



Типовая схема включения ИС К572PB4

ИС предназначена для преобразования сигналов, поступающих по восьми параллельным каналам, в цифровой код с последующим хранением его во внутреннем ОЗУ и считыванием во внешний микропроцессор в режиме прямого доступа к памяти. Может работать с микропроцессорами, имеющими как раздельные, так и общие шины адреса и данных. Управление осуществляется сигналами ТТЛ- и КМОП-уровней.

Режимы работы ИС определяются соотношением образцовых напряжений $U_{обр1}$ и $U_{обр2}$. При $U_{обр1}=2,5$ В и $U_{обр2}=0$ — однополярный режим (положительной полярности) с изменением $U_{вх}$ от 0 до 2,5 В; при $U_{обр1}=0$ и $U_{обр2}=-2,5$ В — однополярный режим (отрицательной полярности) с изменением $U_{вх}$ от -2,5 до 0 В; при $U_{обр1}=1,25$ В и $U_{обр2}=-1,25$ В — биполярный режим с измене-

$U_{обр1}$, В	-2,5...0
$I_{пот}$, мА	3
Число разрядов	8
Число каналов	8
$S_{л}$, ед. МР	$\pm 0,5$
$S_{лф}$, ед. МР	$\pm 0,5$
$S_{пл}$, ед. МР	± 1
$U_{вых1}$, В	0,4
$U_{вых2}$, В	2,4
$U_{вх}$, В	$\pm 2,5$
$U_{см}$, мВ	± 30
$I_{вх1}$, мкА	1
$I_{вх2}$, мкА	1

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	+4,75...+5,25
$U_{обр1}$, В	0...+2,5
$U_{обр2}$, В	-2,5...0
$f_{прб}$, МГц	1,6...5

нием $U_{вх}$ от -1,25 до 1,25 В. Никаких сигналов управления при выборе соответствующего режима не требуется.

Принцип работы ИС следующий. По заданному алгоритму производится последовательный опрос и выбор канала с последующим преобразованием входного напряжения. Эти операции осуществляются по сигналу STAT, который в случае работы по нулевому каналу большую часть периода преобразования представляет логическим 0. В течение всего периода преобразования, равносумме времени преобразования в каждом из восьми каналов, цифровая информация хранится в ОЗУ, что обеспечивает прямой доступ к памяти в любой момент. Смена данных в ОЗУ происходит только в конце каждого цикла, причем только в столбце опрашиваемого канала.

Адрес выбранного канала определяется кодом, записан-

ном в адресные шины A0—A2. При обращении к ОЗУ данные о номере выбранного канала с шин A0—A2 поступают в регистр адреса при высоком логическом уровне сигнала ALE и фиксируются при его нулевом уровне. Из ОЗУ на выходную 8-разрядную шину данные считываются при подаче на вход CS сигнала логического 0, после чего ячейки буферного регистра переходят из состояния высокого сопротивления в проводящее.

При частоте следования ТН, равной 1,6 МГц, время преобразования не превышает 25 мкс на канал.

Наклон характеристики преобразования в каждом из каналов регулируется напряжением $U_{обр1}$. Изменением напряжения $U_{обр2}$ можно управлять сдвигом характеристики по оси $U_{обр}$.

Правила выбора каналов даны в таблице.

Таблица выбора каналов ИС К572PB4

Канал	Адресная шина		
	A2	A1	A0
A1N0	0	0	0
A1N1	0	0	1
A1N2	0	1	0
A1N3	0	1	1
A1N4	1	0	0
A1N5	1	0	1
A1N6	1	1	0
A1N7	1	1	1

КР572PB5

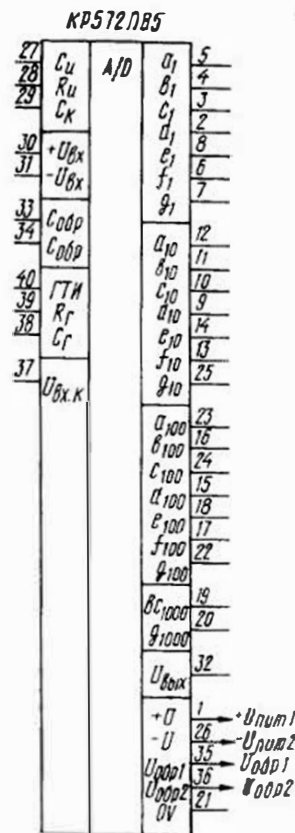
АЦП двойного интегрирования.

Корпус — 2123.40-2.

Назначение выводов: 1 — напряжение питания $+U_{пит1}$; 2 — цифровой выход d_1 ; 3 — цифровой выход c_1 ; 4 — цифровой выход b_1 ; 5 — цифровой выход f_1 ; 6 — цифровой выход g_1 ; 7 — цифровой выход e_1 ; 8 — цифровой выход c_2 ; 9 — цифровой выход d_2 ; 10 — цифровой выход s_2 ; 11 — цифровой выход b_2 ; 12 — цифровой выход a_2 ; 13 — цифровой выход f_2 ; 14 — цифровой выход e_2 ; 15 — цифровой выход

d_{100} ; 16 — цифровой выход b_{100} ; 17 — цифровой выход f_{100} ; 18 — цифровой выход e_{100} ; 19 — цифровой выход s_{100} ; 20 — цифровой выход g_{100} ; 21 — цифровая общая шина индикации; 22 — цифровой выход g_{100} ; 23 — цифровой выход a_{100} ; 24 — цифровой выход s_{100} ; 25 — цифровой выход g_{10} ; 26 — напряжение питания — $U_{пит2}$; 27 — конденсатор интегратора; 28 — резистор интегратора; 29 — конденсатор автокоррекции; 30 — аналоговый вход 1; 31 — аналоговый вход 2; 32 — аналоговый выход; 33, 34 —

образцовый конденсатор; 35 —
образцовое напряжение $U_{обр1}$;
36 — образцовое напряжение



Типовая схема включения ИС
КР572ПВ5

По функциональному назначению — аналог ИС К(Р)572-ПВ2А — К(Р)572ПВ2В, выходы рассчитаны на подключение жидкокристаллического индикатора. ИС выполняет функцию двойного интегрирования с автоматической коррекцией нуля и определением полярности входного напряжения.

$U_{обр2}$; 37 — контрольный вход;
38 — конденсатор ГТИ; 39 —
резистор ГТИ; 40 — ГТИ.

Электрические параметры

$U_{пит1}$ ном, В . . .	+4,5
$U_{пит2}$ ном, В . . .	-4,5
$U_{обр1}$, В . . .	-1...-0,1
$U_{обр2}$, В . . .	+0,1...+1
$I_{пот}$, мА . . .	1,8
Число разрядов	3,5
$S_{лш}$, ед. МР . . .	± 1
$R_{вх}$, МОм . . .	20

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В . . .	+4,275...
$U_{пит2}$, В+4,725
$U_{обр1}$, В-4,725
$U_{обр2}$, В+4,275
$U_{вх}$, В . . .	$\pm 1,999$

Возможно питание от однополярного источника напряжением 9 В (именно для этого случая указан ток $I_{пот}$ в таблице параметров). Допустимое напряжение однополярного источника питания — от 7 до 10 В.

Размах выходного напряжения при $U_{обр1}=1$ В, $U_{вх}=-1,888$ В — не менее 4 В.

Типовое значение тока утечки на входе преобразователя — 2 нА.

Цикл преобразования длится 16 004 периода ТИ. Частоту следования ТИ выбирают из ряда 40, 50, 100, 200 кГц.

ИС имеет дифференциальные входы для преобразуемого и образцового напряжений (соответственно выводы 30, 31 и 35, 36). Вывод 32 предназначен для использования в качестве аналогового общего провода при измерении напряжений, «сдвигающих» относительно напряжения питания. При этом напряжение, создаваемое на выводе 32, может быть использовано в качестве образцового.

Функцию цифрового общего провода для внешних ИС может выполнять вывод 37. При работе с сигналами, подаваемыми относительно уровня 0 В

(«земли»), выводы 30, 32 и 35 соединяют с общей шиной.

ИС можно использовать как с внутренним, так и с внешним ГТИ. В последнем случае запрещается работать с импульсами, амплитуда которых превышает амплитуду напряжения между выводами 37 и 1.

Для проверки ИС вывод 37 соединяют с плюсовым проводом источника питания (т. е. с выводом 1 ИС), в результате чего на индикаторе должно появиться число «-1888». Следует учесть, что в этом режиме ИС может находиться не более 30 с. При двуполярном питании такой режим недопустим.

Для индикации запятой на соответствующий сегмент ЖКИ через инвертор подают сигнал с вывода 21. С этим же выводом соединяют выводы неиспользуемых сегментов.

К1107ПВ1

Быстродействующий АЦП считывания.

Корпус — 2207.48-1.

Аналог — ИС ТДС1014.

Назначение выводов: 1 — выход 4; 2 — выход 5; 3 — выход 6 (МР); 4 — вход тактовых импульсов; 5, 43 — цифровая общая шина; 8, 39 — напряжение питания $+U_{пит1}$; 9 — образцовое напряжение $U_{обр1}$; 10, 13, 15 — входы ана-

логового сигнала; 11, 14 — аналоговая общая шина; 12 — вывод корректировки нелинейности; 16 — образцовое напряжение $U_{обр2}$; 24, 37, 38 — напряжение питания $-U_{пит2}$; 44 — управление выходным кодом (разряд 1); 45 — выход 1 (СР); 46 — выход 2; 47 — выход 3; 48 — управление выходным кодом (разряд 2). Остальные выводы недействительны.

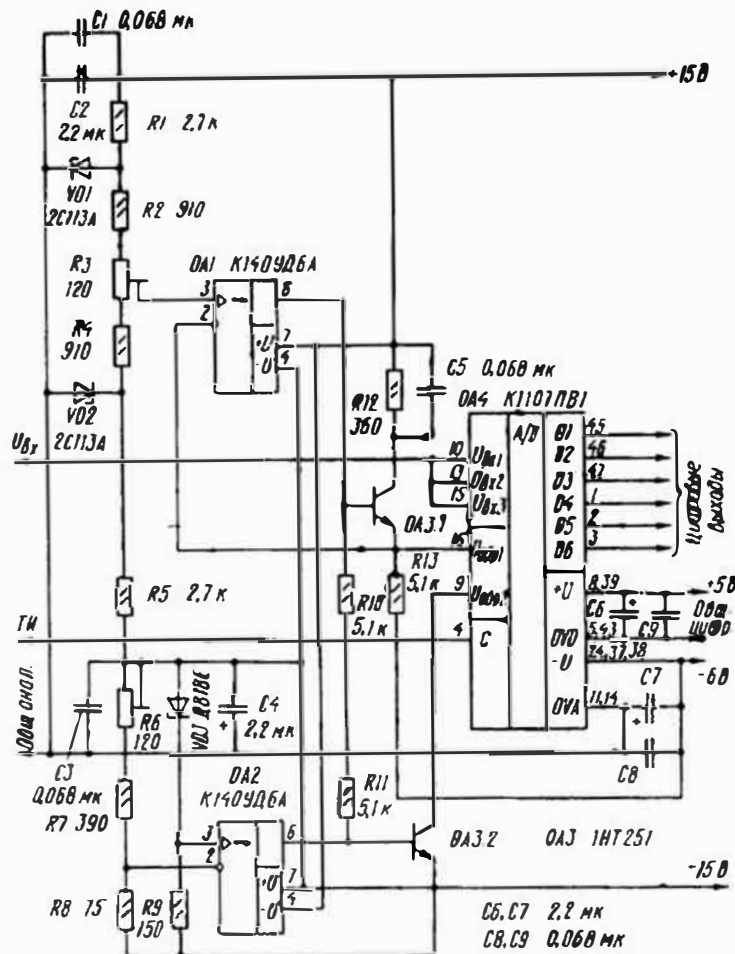
Электрические параметры

$U_{пит1}$ ном, В . . .	+5
$U_{пит2}$ ном, В . . .	-6
$I_{пот1}$, мА . . .	150
$I_{пот2}$, мА . . .	30
Число разрядов	6
$t_{прб}$, мкс . . .	0,1
$S_{л}$, % (ед. МР)	$\pm 0,781$ ($\pm 0,5$)
$S_{л, дш}$, % (ед. МР)	$\pm 0,781$ ($\pm 0,5$)

$S_{лш}$, В . . .	$\pm 0,1$
$U_{свх}$, В, не менее	-0,075
$U_{вых}$, В . . .	0,4
$U_{вых}$, В . . .	2,4
$I_{пит1}$, мА . . .	1,5
$I_{пит2}$, мА . . .	0,075

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В . . .	+4,75...
	...+5,25



Типовая схема включения ИС К1107ПВ1

$U_{пит2}$, В . . . -4,75...
 $I_{вых\ max}$, мА . . . 3,5
 $I_{прб\ max}$, мА . . . 20

ИС преобразует входное напряжение в выходной код одного из типов: двоичный (прямой и обратный), дополняющий до двух (прямой и об-

$U_{обр1}$, В . . . -0,075...0
 $U_{обр2}$, В . . . -1,9...-2,1
 $U_{вх}$, В . . . -6...-0,2

ратный). Тип кода задает подачей на входы управления (выводы 44, 48) двухразрядного кода.

ИС требует применения на

входе устройств выборки-хранения.

Напряжение -1 В, создаваемое на выводе 12 (он соединен со средней точкой входного делителя напряжения), можно использовать в качестве образцового для входного буферного усилителя в биполярном режиме преобразования. Однако это ухудшает нелинейность. Для корректировки ее в пределах $\pm 0,5$ МР (16 мВ) вывод 12 необходимо подключить к выводу 9 или 16 (в за-

висимости от знака нелинейности).

Источники напряжений $U_{обр}$ должны быть одинаковыми. Потребляемый от каждого из них ток - 43 мА. Максимальное напряжение питания $U_{пит1} = +6,6$ В, $U_{пит2} = -6,6$ В. Амплитуда пульсаций не должна превышать 60 мВ. Выводы 5, 43 и 11, 14 необходимо соединять вместе только на выходе источника питания.

Выходной код выбирают, руководствуясь таблицей.

Таблица выбора выходного кода ИС К1107ПВ1

Код	Разряд	
	1	2
Прямой двоичный	1	1
Обратный двоичный	0	0
Прямой, дополняющий до двух	1	0
Обратный, дополняющий до двух	0	1

К1107ПВ2

Быстродействующий АЦП считывания.

Корпус - 2136.64-1.

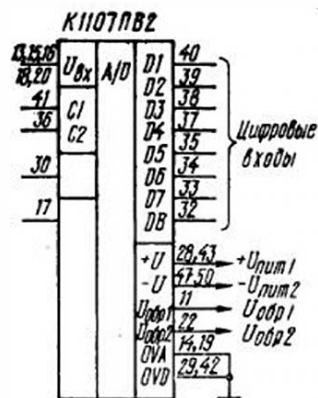
Аналог - ИС ТДС1007.

Назначение выводов: 11 - образцовое напряжение $U_{обр1}$; 13, 15, 16, 18, 20 - аналоговый вход; 14, 19 - аналоговая общая шина; 17 - корректировка нелинейности; 22 - образцовое напряжение $U_{обр2}$; 28, 43 - напряжение питания $+U_{пит1}$; 29,

42 - цифровая общая шина; 30 - вход тактового сигнала; 32 - цифровой выход 8 (МР); 33-35 - цифровые выходы 7-5; 36 - управление выходным кодом (разряд 2); 37-39 - цифровые выходы 4-2; 40 - цифровой выход 1 (СР); 41 - управление цифровым кодом (разряд 1); 47-50 - напряжение питания $-U_{пит2}$. Остальные выводы не задействованы.

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В 5
 $U_{пит2\ ном}$, В -6
 $I_{пот1}$, мА 35
 $I_{пот2}$, мА 450
Число разрядов 8
 $I_{прб}$, мкс 0,1



Типовая схема включения ИС К1107ПВ2

ИС преобразует входное напряжение в один из видов выходного кода: двоичный (прямой и обратный) и дополняющий (прямой и обратный).

ИС требует применения на входе устройств выборки-хранения.

Входные компараторы ИС стробируются через 10...15 нс после прихода фронта тактового импульса. Кодирование начинается по его спаду, а полученный результат передается в выходной регистр с приходом фронта следующего импульса. Максимальное напряжение тактового сигнала — 5 В.

Напряжение смещения нуля

К1107ПВ3А, К1107ПВ3Б

Быстродействующий АЦП считывания.

Корпус — 201.16-13

Аналог — ИС SDA5020.

Назначение выводов: 1 — аналоговая общая шина; 2 — образцовое напряжение $U_{обр1}$; 3 — аналоговый вход; 4 — образцовое напряжение $U_{обр2}$;

$S_{л}$, ед. МР	$\pm 0,5$
$S_{л.диф}$, ед. МР	± 1
$S_{пл}$, В	$\pm 0,1$
$U_{вмх}$, В	0,4
$U_{вмх}$, В	2,4
$I_{вмх}$, мА	2
$I_{вмх}$, мА	0,075
$C_{вх}$, пФ	300

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В	$+4,75 \dots +5,25$
$U_{пит2}$, В	$-6,18 \dots -5,82$
$U_{вх}$, В	$-2 \dots 0$
$U_{обр1}$, В	$\pm 0,1$
$U_{обр2}$, В	$-2,1 \dots -1,9$
$f_{прб\max}$, МГц	20

на входе и погрешность преобразования регулируют изменением образцовых напряжений $U_{обр1}$ и $U_{обр2}$ в пределах $\pm 0,1$ В, нелинейность корректируют подачей одного из этих напряжений (в зависимости от знака) на вывод 17. Ток, потребляемый от каждого из источников образцового напряжения, — 35 мА.

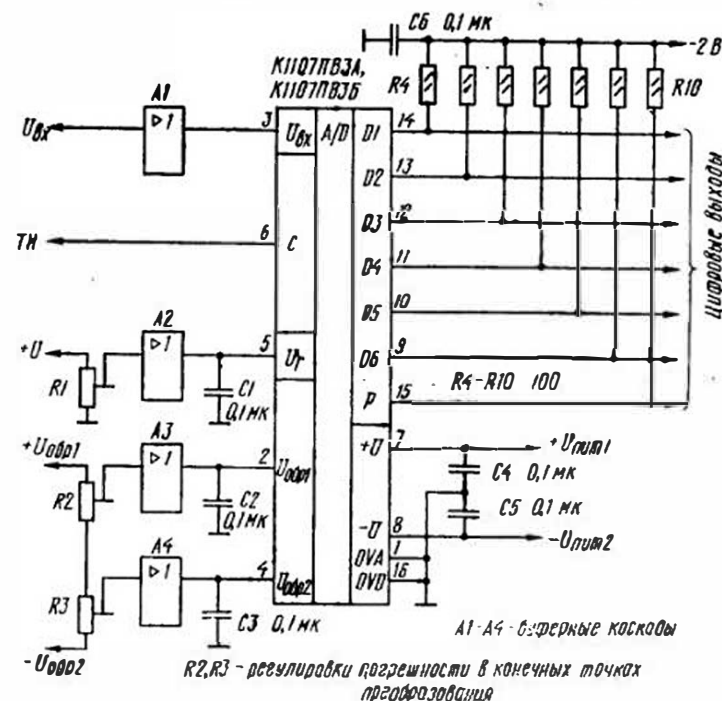
Как и у К1107ПВ1, выходы общих шин (14, 19 и 29, 42) необходимо соединять вместе только на выходе источника питания.

Выходной код выбирают, руководствуясь таблицей, приведенной для ИС К1107ПВ1.

5 — напряжение контроля гистерезиса; 6 — вход тактового сигнала; 7 — напряжение питания $+U_{пит1}$; 8 — напряжение питания $-U_{пит2}$; 9 — цифровой выход 6 (МР); 10—13 — цифровые выходы 5—2; 14 — цифровой выход 1 (СР); 15 — цифровой выход 7 (переполнение); 16 — общая цифровая шина.

Электрические параметры	
$U_{пит1\text{ ном}}$, В	$+5$
$U_{пит2\text{ ном}}$, В	$-5,2$

$U_{вх}$, В	$+2,5 \dots -2,5$
$I_{вх}$, мА, не более	0,5 (А); 0,8 (Б)



Типовая схема включения ИС К1107ПВ3А (Б)

$U_{обр1}$, В	$+2,5$
$U_{обр2}$, В	$-2,5$
$I_{пот1}$, мА	60
$I_{пот2}$, мА	80
Число разрядов	6
$t_{прб}$, мкс	0,02
$S_{л}$, ед. МР	$\pm 0,25$
$S_{л.диф}$, ед. МР	$\pm 0,35$
$S_{пл}$, мВ	$-30 \dots +30$
$U_{вмх}$, В	$-2 \dots -1,5$
$U_{вмх}$, В	$-1,1 \dots -0,7$

ИС предназначена для преобразования входного напряжения в прямой двоичный код, совместимый по уровням с ИС ЭСЛ, и не требует применения

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В	$+4,75 \dots +5,25$
$U_{пит2}$, В	$-5,46 \dots -4,94$
$f_{прб\max}$, МГц	100 (А); 50 (Б)

на входе устройств выборки-хранения.

Выборка входного напряжения происходит в АЦП в течение времени, когда тактовый

сигнал имеет низкий логический уровень. Минимальное время выборки 5 нс (для К1107ПВ3А) и 10 нс (для К1107ПВ3Б). Через 2...3 нс после прихода положительного фронта тактового импульса компараторы АЦП стробируются, устройство переходит в режим хранения информации с одновременным считыванием ее во внутренние триггеры и последующей обработкой в дешифраторе. Через некоторое время эта информация поступает на выход. Из-за отсутствия в ИС выходного регистра хранения время неопределенности выходной информации соответствует длительности низкого уровня тактового сигнала, задержанного на время преобразования.

Абсолютную погрешность преобразования в конечной точке шкалы компенсируют изменением образцовых напряжений $U_{обр1}$ и $U_{обр2}$.

Гистерезисом внутренних компараторов управляют изменением внешнего напряжения на выводе 5 (в пределах

0...2 В). Таким образом можно изменять чувствительность и помехоустойчивость ИС при работе на высоких частотах. Если этого не требуется, вывод 5 соединяют с общей шиной через конденсатор емкостью 0,1 мкФ.

Цифровые выходы ИС подключают к источнику напряжения —2 В через резисторы сопротивлением 100 Ом. Нагрузочная способность каждого выхода — пять стандартных входов ЭСЛ. Выход переполнения Р (вывод 15) позволяет увеличивать число разрядов до 7, а также наращивать разрядность параллельным соединением нескольких ИС. При превышении аналоговым сигналом уровня напряжения $U_{обр1}$ на выходе Р появляется сигнал с уровнем логической 1, а на всех остальных цифровых выходах — с уровнем логического 0.

Провода, идущие от выводов 1 и 16, допускается соединять вместе только на выходе источника питания.

К1107ПВ4

Быстродействующий АЦП считывания.

Корпус — 2136.64-1.

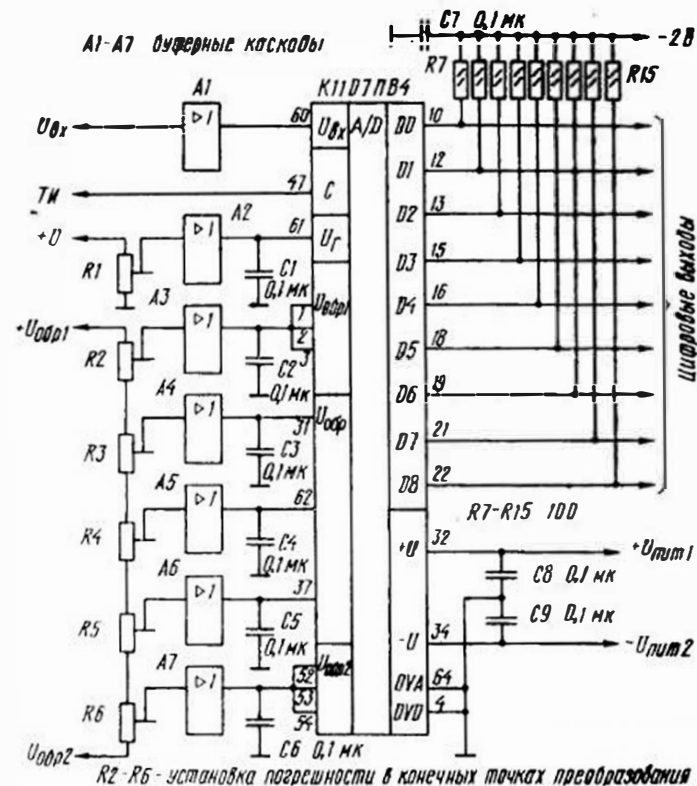
Назначение выводов: 1—3 — образцовое напряжение $U_{обр1}$; 4 — цифровая общая шина; 10 — цифровой выход 9 (переполнение); 12 — цифровой выход 1 (СР); 13, 15, 16, 18, 19, 21 — цифровые выходы 2—7; 22 — цифровой выход 8 (МР); 31 — корректировка нелинейности (0,75 $U_{обр1}$); 32 — напряже-

ние питания $+U_{пит1}$; 34 — напряжение питания $-U_{пит2}$; 37 — корректировка нелинейности (0,25 $U_{обр1}$); 47 — вход тактового сигнала; 52—54 — образцовое напряжение $U_{обр2}$; 60 — аналоговый вход; 61 — напряжение контроля гистерезиса; 62 — корректировка нелинейности (0,5 $U_{обр1}$); 64 — аналоговая общая шина. Остальные выводы не задействованы.

Электрические параметры

$U_{пит1}$ ном, В . . . +5
 $U_{пит2}$ ном, В . . . —5,2

$U_{обр1}$, В . . . +2,5
 $U_{обр2}$, В . . . —2,5
 $I_{пот1}$, мА . . . 300



Типовая схема включения ИС К1107ПВ4

$I_{пот2}$, мА	350
Число разрядов	8
$t_{пр}$, мкс	0,03
$S_{л, ед. МР}$	± 1
$S_{л, лнф, ед. МР}$	± 1
$S_{лнф, мВ}$	± 50
$U_{вх, вх}$, В	—2...—1,5
$U_{вх, вх}$, В	—1,1...—0,7
$U_{вх, вх}$, В	—2,5...+2,5

ИС предназначена для преобразования входного напряжения в выходной прямой двоичный код, совместимый по уровням с ИС ЭСЛ, и не требует применения на входе устройств выборки-хранения. Работа ИС при преобразова-

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В	+4,75...
	...+5,25
$U_{пит2}$, В	—5,46...
	...—4,94
$t_{пр\ max}$, МГц	100

нии входного напряжения сходна с работой ИС К1107ПВ3. При частоте преобразования более 20 МГц рекомендуется использовать вход управления гистерезисом входных компараторов, подавая на него постоянное напряжение в преде-

лах 0...2 В. Если этот вход не используется, его оставляют неподключенным.

Цифровые выходы рекомендуются подключать к источнику напряжения — 2 В через резисторы сопротивлением 100 Ом.

Абсолютную погрешность преобразования в конечной точке шкалы компенсируют изме-

нением образцовых напряжений $U_{обр1}$, $U_{обр2}$. Нелинейность характеристики преобразования корректируют регулировкой промежуточных образцовых напряжений на выводах 31, 37, 62.

Аналоговый и цифровой общие провода допускается соединять вместе только на выходе источника питания.

КР1107ПВ5А, КР1107ПВ5Б

Быстродействующие АЦП считывания.

Корпус — 239.24.2.

Назначение выводов: 1 — аналоговая общая шина; 2 — образцовое напряжение $U_{обр1}$; 4 — аналоговый вход; 5 — образцовое напряжение $U_{обр2}$; 6 — напряжение контроля гистерезиса; 8 — вход тактового

сигнала; 11 — напряжение питания $+U_{пит1}$; 12 — напряжение питания $-U_{пит2}$; 13 — цифровой выход 1 (MP); 16—19 — цифровые выходы 2—5; 20 — цифровой выход 6 (CP); 21 — цифровой выход 7 (переполнение); 24 — общая цифровая шина. Остальные выводы не задействованы.

Электрические параметры

$U_{пит1\text{ ном}}$, В	5
$U_{пит2\text{ ном}}$, В	—5,2
$U_{обр1}$, В	+2
$U_{обр2}$, В	—2
$I_{пот1}$, мА	90
$I_{пот2}$, мА	85
Число разрядов	6
$t_{прб}$, мкс	0,02
$S_{л}$, ед. МР	$\pm 0,25$
$S_{ш}$, мВ	± 15
$U_{вых}$, В	—1,5

ИС предназначена для преобразования входного напряжения в выходной прямой двоичный код, совместимый по уровням с ИС ЭСЛ.

Работа ИС по преобразованию входного напряжения в выходной код сходна с работой ИС К1107ПВ3. Время выборки зависит от амплитуды входного сигнала.

Абсолютную погрешность преобразования в конечной точке шкалы компенсируют изме-

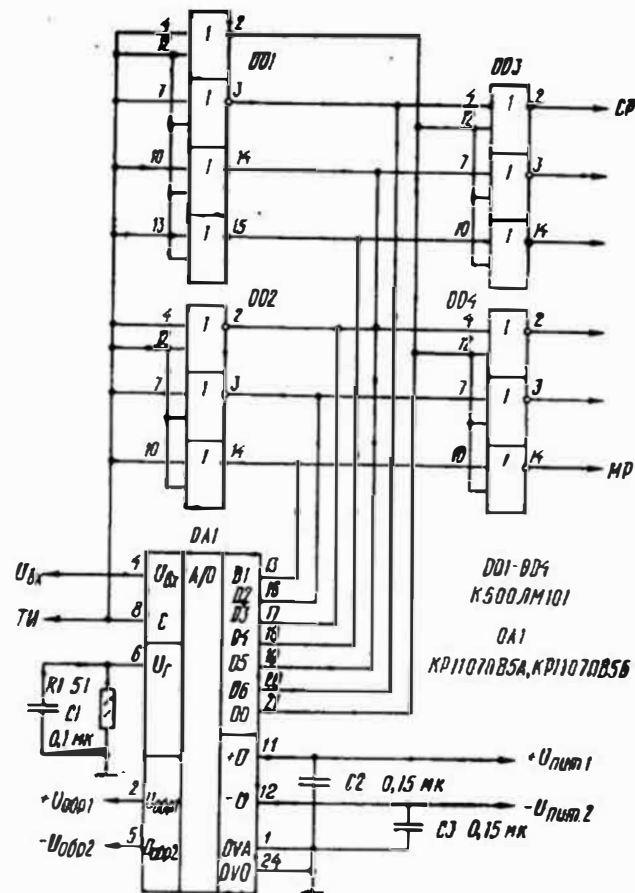
$U_{вых}$, В —1,1
 $U_{на}$, В —2...+2

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В	+4,75...
	...+5,25
$U_{пит2}$, В	—5,46...
	...—4,94
$f_{прб\text{ макс}}$, МГц	100 (А);
	50 (Б)
$f_{вх\text{ макс}}$, МГц	25

нением напряжений $U_{обр1}$ и $U_{обр2}$. Источник второго должен подключаться последним, а выключаться первым. Ток потребления от каждого из источников образцового напряжения — 60 мА. Управление гистерезисом входных компараторов напряжения — такое же, как у ИС К1107ПВ3.

В некоторых случаях возможно возникновение самовозбуждения, нарушающего стабильную работу ИС. Чтобы



Типовая схема включения ИС КР1107ПВ5А (Б)

этого не случилось, на время преобразования необходимо

блокировать выходные цепи АЦП внешними ИС.

К1108ПВ1А, К1108ПВ1Б

Быстродействующие АЦП последовательных приближений.

Корпус — 210Б.24+1.

Аналог — ИС TDC1013J.

Назначение выводов: 1 —

цифровой выход 1 (CP); 2—9 — цифровые выходы 2—9; 10 — цифровой выход 10 (MP); 11 — готовность данных (RAD); 12 — напряжение питания $-U_{пит2}$ (цифровая часть); 13 —

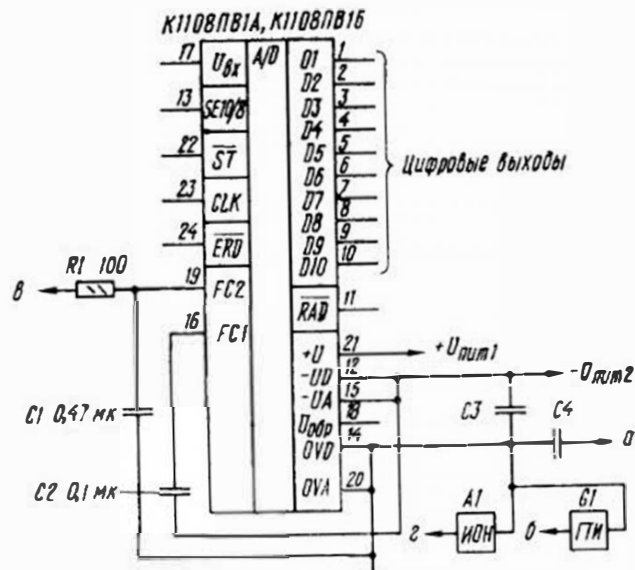
укороченный цикл SE10/8;
14 — цифровая общая шина;
15 — напряжение питания
— $U_{пит2}$ (аналоговая часть);
16 — коррекция ОУ (FC1);
17 — аналоговый вход; 18 —
вход внешнего напряжения
 $U_{обр}$; 19 — коррекция ОУ

Электрические параметры

$U_{пит1}$ ном, В . . . +5
 $U_{пит2}$ ном, В . . . -5,2
 $U_{обр}$, В . . . +2,5

(FC2); 20 — общая аналого-
вая шина; 21 — напряжение
питания $\pm U_{пит2}$; 22 — вход за-
пуска (ST); 23 — вход такто-
вого сигнала (CLK); 24 — вход
сигнала разрешения считыва-
ния (ERD).

$I_{вх}$, мА . . . 0,3
 $I_{ох}$, мА . . . 3,2
 $U_{см}$, мВ . . . ± 10 (А);
 ± 20 (Б)



Типовая схема включения ИС К1108ПВ1А (Б)

$I_{пот1}$, мА . . . 50
 $I_{пот2}$, мА . . . 130
Число разрядов . . . 10
 $t_{прб}$, мкс . . . 0,9
 $S_{л}$, ед. МР . . . ± 1 (А);
 ± 3 (Б)
 $S_{л}$ диф, ед. МР . . . $\pm 0,75$ (А);
 ± 3 (Б)
 $S_{пл}$, ед. МР . . . ± 4 (А);
 ± 7 (Б)
 $I_{вх}$, мА . . . 6
 $U_{ох}$, В . . . 0,4
 $U_{вх}$, В . . . -2,4

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В . . . +4,75...
 $\dots +5,25$
 $U_{пит2}$, В . . . -5,3...
 $\dots -5,1$
 $U_{обр}$, В . . . 1,5...3
 $f_{прб}$, МГц, в ре-
жиме:
10-разрядном . . . 1,1
8-разрядном . . . 1,33
 $U_{вх}$, В . . . -0,1...+3

ИС представляет собой функционально законченный АЦП и предназначена для преобразования входного напряжения в выходной двоичный параллельный код. Содержит встроенный источник образцового напряжения (ИОН), генератор тактовых импульсов (ГТИ) и выходной регистр с тремя выходными состояниями, позволяющий хранить информацию в течение одного цикла преобразования.

Цикл работы ИС (в режиме 10-разрядного преобразования) длится 12 периодов тактового напряжения. Начинается он по первому спаду этого напряжения после поступления сигнала ST. За время первого (служебного) такта обнуляется регистр, и если в это время входной сигнал зафиксирован на входе АЦП, в следующие 10 тактов происходит его кодирование. В 12-м такте (также служебном) готовый код переписывается в выходной регистр, затем вырабатывается сигнал готовности данных RAD. Информация в выходном регистре хранится в течение следующего цикла преобразования. Чтобы считать информацию из регистра, на вход ERD

необходимо подать сигнал с уровнем логического 0. При подаче на этот вход сигнала с уровнем логической 1 выходы АЦП переходят в третье состояние.

Соединение входа укороченного цикла SE10/8 с общим проводом цифровой части переводит АЦП в режим 10-разрядного преобразования, а подача на него напряжения $-U_{пит2}$ — в режим 8-разрядного преобразования. Если после окончания преобразования на входе ST сохранится уровень логического 0, начнется новый цикл работы АЦП.

Время преобразования в режиме укороченного цикла — 0,75 мкс.

Входной ток через входы управления при уровне логического 0 — 2,5 мА, при уровне логической 1 — 0,4 мА, через вход тактового сигнала — 2 мА при обоих уровнях. Ток утечки по входам — не более $\pm 0,1$ мА.

Напряжение логической 1 на входах управления — 2,28 В — $U_{пит1}$, на входе CLK — от -1 до -0,6 В, логического 0 — от 0 до 0,42 В и от -2 до -1,57 В соответственно.

Номинальное образцовое на-

Таблица режимов работы ИС К1108ПВ1А, К1108ПВ1Б

Режим работы	Соединения выводов и точек а — г
С внутренним ГТИ и ИОН	23 — а, 13 — 14
То же, 8-разрядный режим	23 — а, 13 — 12
С внутренним ГТИ и внешним ИОН	23 — а, 20 — в, 18 — г, 13 — 14
То же, 8-разрядный режим	23 — а, 20 — в, 18 — г, 13 — 12
С внешним ГТИ и внутренним ИОН	23 — б, 13 — 14
То же, 8-разрядный режим	23 — б, 13 — 12
С внешним ГТИ и ИОН	23 — б, 20 — в
То же, 8-разрядный режим	23 — г, 13 — 12

пряжение внутреннего источника — 2,5 В. Если последний используют с внешней нагрузкой, его ток не должен превышать 1 мА. При работе с внешним источником образцового напряжения внутренний необходимо выключить, соединив вывод 19 с общим проводом через резистор сопротивлением 100 Ом. От внешнего источника образцового напряжения ИС потребляет ток 7 мА.

К выводу 23 подключают конденсатор, задающий частоту колебаний внутреннего ГТИ. При изменении емкости от 10 до 40 пФ частота линейно уменьшается с 27 до 1,3 МГц. Для повышения стабильности частоты вместо кон-

денсатора можно включить кварцевый резонатор.

При работе с внешним ГТИ на вывод 23 подают сигналы с логическими уровнями ТТЛ или ЭСЛ. С источником последних этот вывод соединяют непосредственно, для сопряжения с ИС ТТЛ необходим преобразователь уровней.

В режиме автоматического запуска вывод 22 подключают к общему проводу (вывод 14). Блокировочные конденсаторы (C1, C2) рекомендуется устанавливать в непосредственной близости от АЦП.

Режим работы ИС устанавливают в соответствии с таблицей.

К1108ПВ2

АЦП последовательных приближений, сопрягаемый с микропроцессорами.

Корпус — 201.40.1.

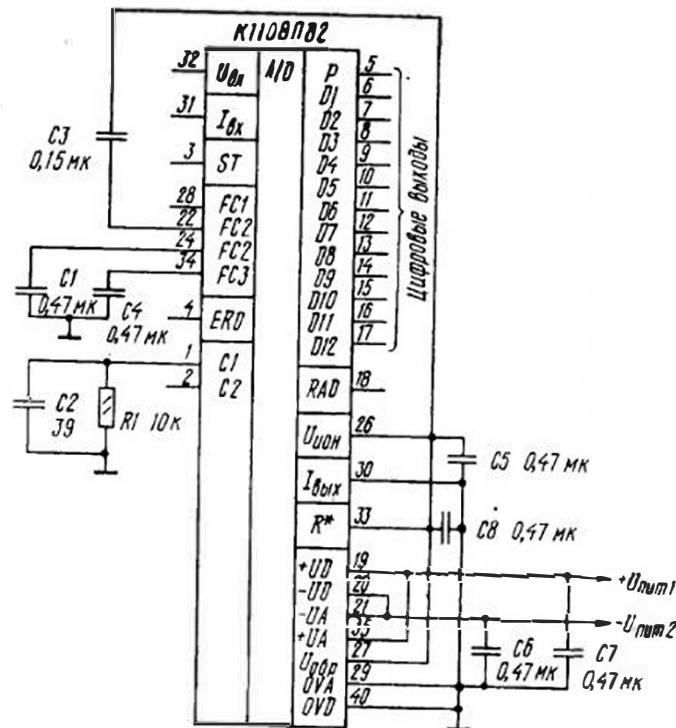
Назначение выводов: 1, 2 — внутренний и внешний входы тактовых импульсов (C); 3 — вход запуска (ST), 4 — разрешение считывания (ERD); 5 — выход разряда переполнения; 6 — цифровой выход 1 (CP); 7—16 — цифровые выходы 2—11; 17 — цифровой выход 12 (MP); 18 — выход готовности данных (RAD); 19 — напряжение питания +U_{пит1} (цифровая часть); 20 — напряжение питания —U_{пит2} (циф-

ровая часть); 21 — напряжение питания —U_{пит2} (аналоговая часть); 22, 24 — коррекция источника образцового напряжения (ИОН); 26 — выход внутреннего ИОН; 27 — образцовое напряжение U_{обр}; 28 — коррекция ОУ; 29 — общая аналоговая шина; 30 — инверсный выход ЦАП; 31 — аналоговый вход тока (I_{вх}); 32 — аналоговый вход напряжения (U_{вх}); 33 — резистор биполярного смещения; 34 — коррекция компаратора напряжения; 35 — напряжение питания +U_{пит1} (аналоговая часть); 40 — цифровая общая шина. Остальные выводы не задействованы.

Электрические параметры

U _{пит1} ном, В	+5
U _{пит2} ном, В	—6
U _{обр} , В	+2,5
I _{пот1} , мА	80
I _{пот2} , мА	150
Число разрядов	12
t _{прб} , мкс	2

S _л , ед. МР	±2
S _{л. дф} , ед. МР	±1
S _{пш} , ед. МР	±10
U _{вх} , В	0,4
U _{вх} , В	2,4
I _{вх} , мА	3,5
I _{вх} , мА	0,1
U _{см} , мВ	±10
I _{вх} , мА	8



Типовая схема включения ИС К1108ПВ2

Предельные эксплуатационные данные

U _{пит1} , В	+4,75...+5,25
U _{пит2} , В	—6,3...—5,7

U _{вх} , В	0...+5
	(—2,5...+2,5)
U _{обр} , В	+2,4...+2,6

ИС предназначена для преобразования входного напряжения (униполярного или биполярного) в выходной прямой двоичный код. В составе ИС имеются ИОН и ГТИ. Возможна работа от внешних ИОН и ГТИ. Выходы имеют три логических состояния.

Цикл преобразования длится 14 тактов (первый и последний — служебные). Изменение

входного сигнала допускается только во время первого такта. Сигнал переполнения с уровнем логической 1 появляется на выводе 5, если амплитуда входного сигнала превышает допустимое значение на 1 МР.

Внутренний ГТИ может работать как в автоколебательном режиме, так и в режиме управления внешними импуль-

самя. В первом случае к выводу 1 подключают частотозадающий конденсатор С1 или кварцевый резонатор (на частоту до 7,3 МГц), во втором его соединяют с общим проводом цифровой части, а на вывод 2 подают импульсы с уровнями ТТЛ и длительностью не менее 60 нс. Входной ток через выводы 2—4 при уровне логической 1 — до

0,4 мА, при уровне логического 0 — до 2,5 мА.

Ток утечки выводов 5—17 (Z-состояние) — не более 0,1 мА.

При биполярном преобразовании вывод 33 соединяют с общим проводом.

На рисунке изображена схема включения ИС с внутренними ИОН и ГТИ.

К1113ПВ1А — К1113ПВ1В

АЦП, сопрягаемые с микропроцессорами.

Корпус — 238.18-1.

Аналог — ИС AD571.

Назначение выводов: 1—8 — цифровые выходы 9—2; 9 — цифровой выход 1 (СР); 10 — напряжение питания $+U_{пит1}$;

11 — гашение и преобразование; 12 — напряжение питания $-U_{пит2}$; 13 — аналоговый вход; 14 — аналоговая общая шина; 15 — управление сдвигом нуля; 16 — цифровая общая шина; 17 — готовность данных; 18 — цифровой выход 10 (МР).

Электрические параметры

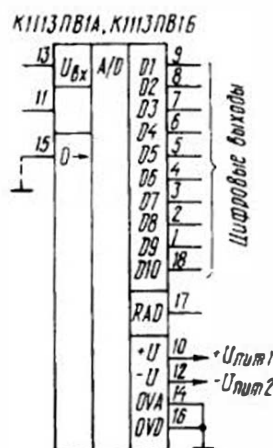
$U_{пит1}$ ном, В	+5
$U_{пит2}$ ном, В	—15
$I_{пот1}$, мА	10
$I_{пот2}$, мА	20
Число разрядов	10
$t_{прб}$, мкс	30
$S_{л.}$, %	$\pm 0,1$ (А); $\pm 0,2$ (Б); $\pm 0,4$ (В)

$S_{л. джф}$, %	$\pm 0,1$ (А); $\pm 0,2$ (Б); $\pm 0,4$ (В)
------------------	---

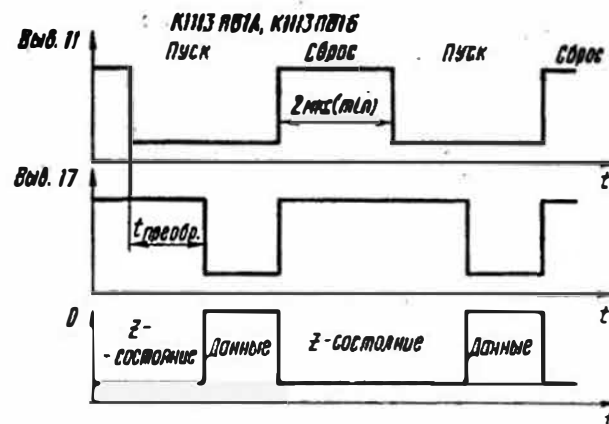
$S_{пш}$, ед. МР	± 40
$U_{вых}$, В	0,4
$U_{вых}^0$, В	2,4
$U_{см}$, мВ	± 30

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В	+4,75... ... +5,25
$U_{пит2}$, В	—15,75... ... —14,25
$U_{вх}$, В, в режиме:	
биполярном	—5... +5
униполярном	0... +10



Типовая схема включения ИС К1113ПВ1А (Б, В)



Временные диаграммы процесса преобразования ИС К1113ПВ1А (Б, В)

ИС предназначена для преобразования входного униполярного или биполярного напряжения в выходной прямой двоичный код. Частота следования импульсов внутреннего ГТИ — 300...400 кГц. В исходное состояние АЦП устанавливается внешним сигналом, подаваемым на вывод 11.

По окончании преобразования АЦП вырабатывает сигнал «Готовность данных», и информация поступает на выходной регистр, имеющий три устойчивых состояния.

Вывод 15 соединяют с общим проводом в режиме биполярного преобразования.

КМ1126ПВ1

Двухканальный АЦП считывания.

Корпус — 2103.16-3.

Назначение выводов: 1 — разцовое напряжение $U_{обр}$; 2 — аналоговый вход 1; 3 — вход тактового сигнала частотой f_2 ; 4 — вход тактового сигнала частотой f_1 ; 5, 12 — на-

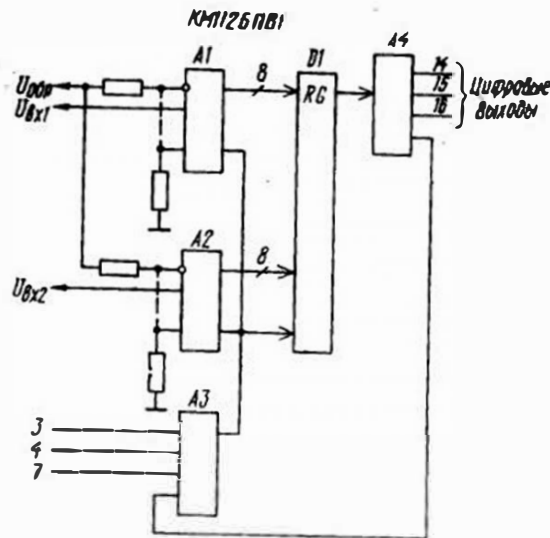
пряжение питания $U_{пит}$; 6 — аналоговый вход 2; 7 — вход сопряжения; 10, 11, 13 — общая шина; 14 — цифровой выход 1; 15 — цифровой выход 2; 16 — цифровой выход 3. Остальные выводы незадействованы.

Электрические параметры

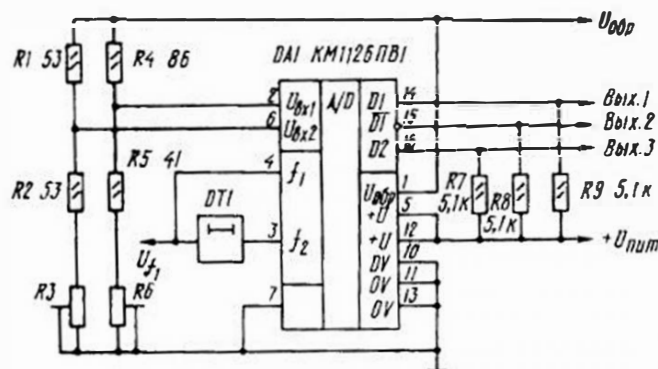
$U_{пит}$ ном, В	+5
$I_{пот}$, мА	40
Число разрядов	8
$U_{обр}$, В	0,3
$U_{вых}$, В	2,4
$I_{вых}$, мА	1,6

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	+4,5... ... +5,5
$U_{обр}$, В	+4,9... ... +5,1
$U_{вх}$, В	2,8... 4,5



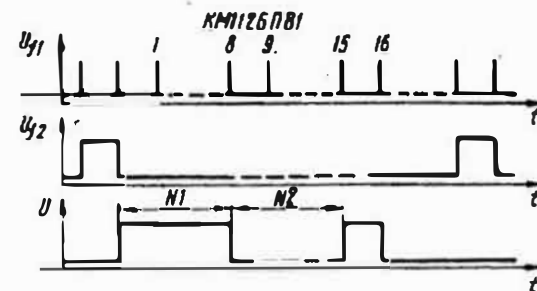
Структурная схема ИС KM1126PB1



Типовая схема включения ИС KM1126PB1

ИС предназначена для работы в электронном щитке приборов автомобиля ВАЗ 2108. В выходном каскаде используются логические элементы с открытым коллектором. Работой АЦП управляют две последовательности импульсов с частотами следования

$f_1 < 50 \text{ кГц}$ и $f_2 = f_1/35$. При высоком уровне импульсов с частотой следования f_2 осуществляется стробирование компараторов напряжения и запись информации в регистр сдвига D1 (см. структурную схему ИС). Тактовые импульсы низкого уровня переводят



Временные диаграммы работы ИС KM1126PB1

компараторы в режим сравнения, а регистр сдвига — в режим вывода информации. Прямой и инверсный коды на выходе АЦП считываются последовательно с частотой f_1 . Функция преобразования каналов могут быть разными. С вывода 3 снимается информация о превышении амплитудой аналогового сигнала U_{bx1} установленного значения. Ток утечки на выходе — 2 мА.

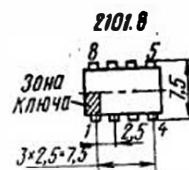
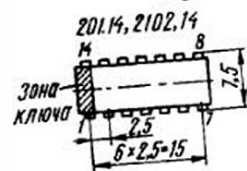
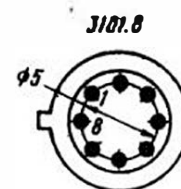
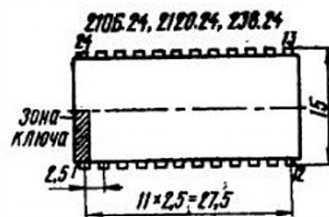
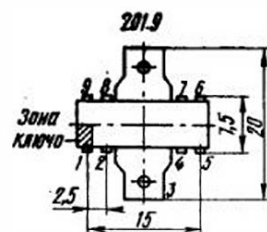
Вывод 7 предназначен для последовательного соединения нескольких ИС с целью увеличения числа каналов (но не разрядов). Для этого прямой или инверсный выход (соответственно вывод 14 или 15) одной ИС подключают к входу сопряжения (вывод 7) другой и т. д. Если вывод 7 не используется, его необходимо соединить с общим проводом.

КОРПУСА ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

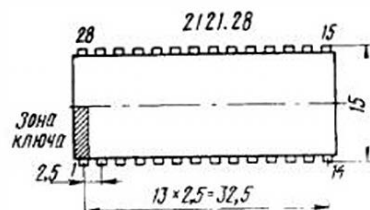
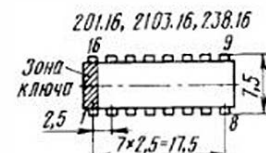
Аналоговые ИС, включенные в настоящий справочник, выпускаются в пластмассовых (201.9-1, 201.14-1, 201.14-2, 238.12-1, 238.16-1, 238.16-2, 238.18-3, 239.24-2 и др.), металлостеклянных (401.14-3, 401.14-4, 301.8-1, 301.8-2, 302.8-2, 301.12-1, 311.8-2, 311.10.1 и др.), металло-керамических (201.14-10, 2104.12-1, 2120.24-1, 2121.28-6, 402.16-7, 402.16-33, 405.24-2, 4134.48-2 и др.) и стеклокера-

мических корпусах (201.14-8, 201.14-9, 2103.16-3 и др.). Выпускаются также ИС в бескорпусном исполнении (герметизация кристалла осуществляется заливкой компаундом).

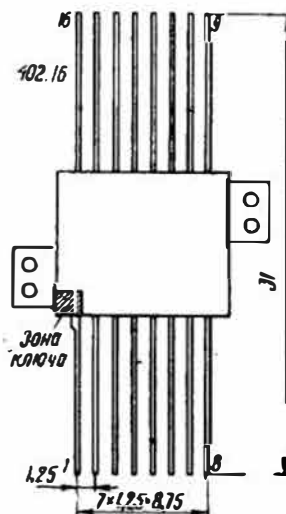
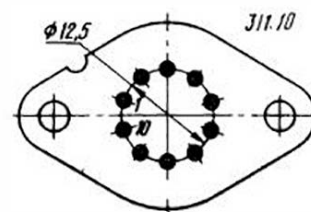
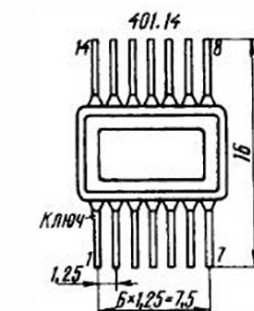
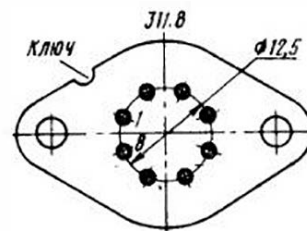
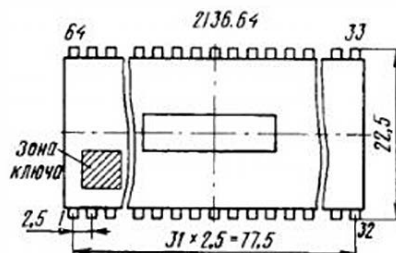
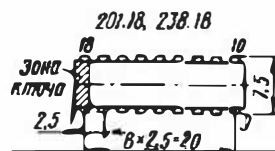
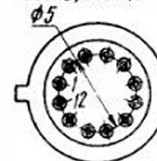
Расположение, нумерация и присоединительные размеры выводов включенных в справочник аналоговых ИС показаны на приводимых ниже рисунках.

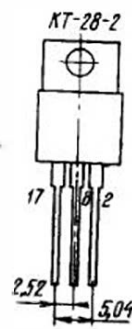
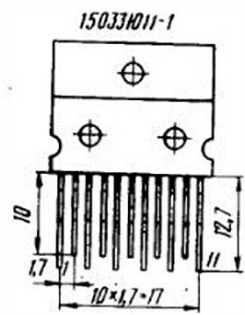
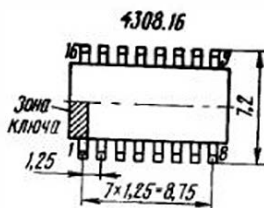
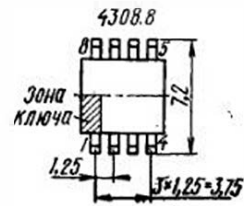
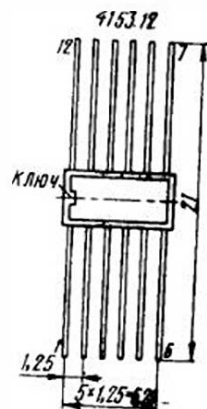
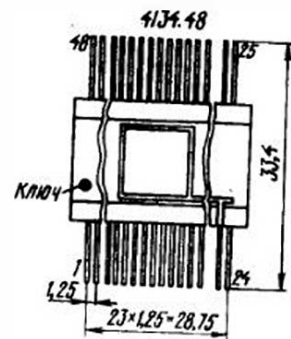
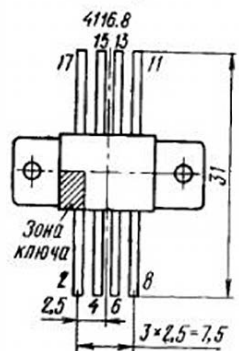
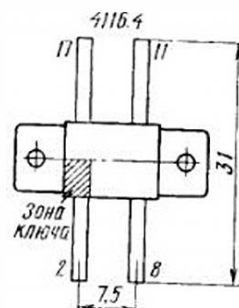
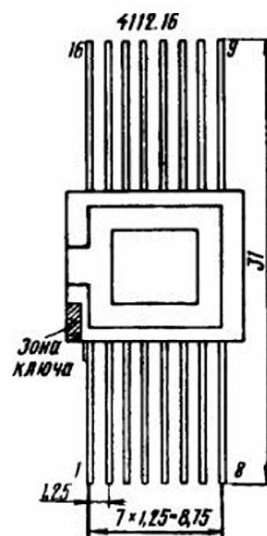
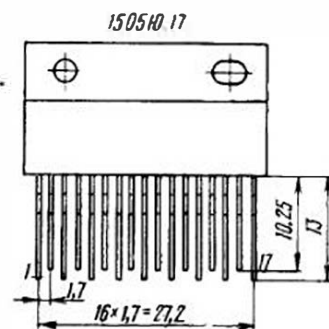
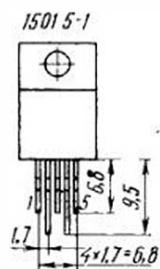
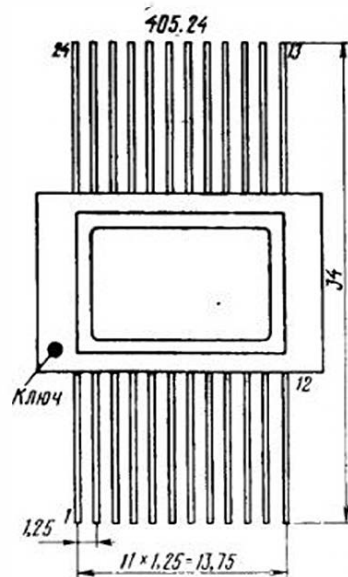


301.8, 302.8



301.12, 3103.12





АЛФАВИТНО-ЦИФРОВОЙ УКАЗАТЕЛЬ МИКРОСХЕМ, ПОМЕЩЕННЫХ В СПРАВОЧНИКЕ

ИС	Стр.	ИС	Стр.
K140УД1	16	K142ЕН10	83
KP140УД1	16	K142ЕН11	83
K140УД2	17	K142ЕН12	84
K140УД5	17	K142ЕН14	84
K140УД6	18	K148УН1	47
KP140УД608	18	K148УН2	47
K140УД7	19	K153УД1	28
KP140УД708	19	K153УД2	29
KФ140УД7	19	K153УД3	30
K140УД8	20	K153УД4	31
KP140УД8	20	K153УД5	32
K140УД9	21	K153УД6	32
K140УД10	21	K154УД1	33
K140УД11	22	K154УД2	33
KP140УД1101	22	K154УД3	34
K140УД12	23	K154УД4	35
KP140УД1208	23	K157УД1	35
K140УД13	24	K157УД2	36
K140УД14	25	K157УД3	36
KP140УД1408	25	K157УН1	50
K140УД17	25	K171УВ1	51
KP140УД18	26	K171УВ2	51
K140УД20	27	K174УН3	52
KP140УД20	27	K174УН4	53
K140УД21	27	K174УН5	53
K140УД22	28	K174УН7	54
K142ЕН1	75	K174УН8	54
KP142ЕН1	75	K174УН9	55
K142ЕН2	77	K174УН10	56
KP142ЕН2	77	K174УН11	57
K142ЕН3	77	K174УН12	58
K142ЕН4	79	K174УН13	59
K142ЕН5	79	K174УН14	59
KP142ЕН5	79	K174УН15	61
K142ЕН6	80	KФ174УН17	62
K142ЕН8	81	K174УН18	63
KP142ЕН8	81	K174УН19	64
K142ЕН9	82	K175УВ1	64
KP142ЕН9	82	K175УВ2	65
		K175УВ3	66
		K175УВ4	67

ИС	Стр.	ИС	Стр.
K521CA1	87	KP574УД1	40
K521CA101	87	K574УД2	40
K521CA2	89	KP574УД2	40
K521CA201	89	K574УД3	41
K521CA3	90	KP574УД3	41
K521CA301	90	K594ПА1	105
K521CA4	91	K597CA1	93
K521CA401	91	KP597CA1	93
KP521CA4	91	KM597CA1	93
K521CA5	92	K597CA2	94
K521CA6	92	KP597CA2	94
K538УН1	68	KM597CA2	94
K538УН2	69	K597CA3	95
K538УН3	69	KP597CA3	95
K544УД1	37	KM597CA3	95
KP544УД1	37	K740УД1	30
K544УД2	37	K740УД3	16
KP544УД2	37	K740УД4-1	17
K548УН1	70	K740УД5-1	29
K548УН2	70	KP1006ВН1	97
K548УН3	72	K1009ЕН1	85
K551УД1	38	K1107ПВ1	129
KM551УД1	38	K1107ПВ2	131
KP551УД1	38	K1107ПВ3	132
K551УД2	39	K1107ПВ4	134
KM551УД2	39	KP1107ПВ5	136
KP551УД2	39	K1108ПА1	106
K553УД1	28	K1108ПА2	108
K553УД101	28	K1108ПВ1	137
K553УД2	29	K1108ПВ2	140
K553УД201	29	K1113ПВ1	142
K553УД3	30	K1118ПА1	108
K553УД5	32	KM1118ПА2	110
K554CA1	87	KP1118ПА2	110
K554CA2	89	K1118ПА3	113
K554CA3	90	K1121CA1	96
K554CA4	91	KM1126ПВ1	143
K572ПА1	101	K1401УД1	41
KP572ПА1	101	K1401УД2	42
K572ПА2	103	K1407УД1	43
KP572ПА2	103	KP1407УД1	43
K572ПВ1	115	K1407УД2	43
KP572ПВ1	115	KP1407УД2	43
K572ПВ2	121	K1407УД3	44
KP572ПВ2	121	KP1407УД3	44
K572ПВ3	123	KФ1407УД4	44
KP572ПВ3	123	K1408УД1	45
K572ПВ4	125	KP1408УД1	45
KP572ПВ5	127	K1408УД2	45
K574УД1	40	K1409УД1	46

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Операционные усилители	4
Интегральные усилители сигналов высокой и низкой (звуко- вой) частоты	46
Интегральные стабилизаторы напряжения	73
Интегральные компараторы напряжения	86
Интегральные таймеры	97
Цифро-аналоговые преобразователи	99
Аналого-цифровые преобразователи	114
Корпуса интегральных микросхем	145
Алфавитно-цифровой указатель микросхем, помещенных в справочнике	150