

ТУРУТА Е. Ф.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ



РЕГУЛЯТОРЫ ГРОМКОСТИ И ТЕМБРА
УСИЛИТЕЛИ ИНДИКАЦИИ

Турута Е. Ф.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ



Москва, 2008

ББК 32.852

T88

Турута Е. Ф.

Предварительные усилители низкой частоты. – М.: ДМК Пресс, 2008.
– 176 с.: ил. (В помощь радиолюбителю).

ISBN 978-5-94074-435-1

Настоящий справочник представляет основные электрические параметры, цоколевку и подключение интегральных микросхем – предварительных усилителей низкой частоты, регуляторов громкости и тембра, усилителей индикации.

Для специалистов в области наладки и ремонта бытовой радиоаппаратуры (аудио, видео, ТО), а также радиолюбителей.

ББК 32.852

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельца авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность наличия технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможный ущерб любого вида, связанный с применением или неприменимостью любых материалов данной книги.

ISBN 978-5-94074-435-1

© Турута Е. Ф., 2008

© ДМК Пресс, 2008

Содержание

Введение	9
Предварительные усилители низкой частоты	12
AN127, OM200, TAA131	12
AN262, KP1005УН1А, KP1005УН1Б	13
AN360, AN370	13
AN7310, AN7311, AN7315	14
AN7315S	15
BA301, BA311, BA312	15
BA306	16
BA308, TA7063P	17
BA313, BA314, KA2220, LA3210, TA7137P	17
BA328, BA329, BA3302, KA1222, KA2221, KA2222, KA22211, LA3160, LA3161, M5152L, M51521L, M51522L, MB3105, MB3106, TA7375P, mPC1032H, mPC1186H, mPC1228HA	18
BA333	19
BA340, HA1406	20
BA343	21
BA330R, KA22241	21
BA3312N, KA22242N	22
BA3402, BA3402F	23
BA3413	24
BA5101, BA5104A	24
BA5102, BA5102F, KA2983	25
BA5116	26
BA7751LS, KA8401	27
CA3000, MA3000	28
CA3007	28
DBL1010, TA7325P	29
DBL1027, GL5501, KA2224, LA3220	30
DBL1045, TA7405P, TA7705F, TA7705P	30
HA1451	31

HA1452W	32
K118УН1А, K118УН1Б, K118УН1В, K118УН1Г, K118УН1Д, K122УН1А, K122УН1Б, K122УН1В, K122УН1Г, K122УН1Д	32
K157УЛ1А, K157УЛ1Б	33
K157УП1, K157УП2	34
K167УН3	35
K174УН3	35
K174УН13, TDPA1002А	36
K538УН1А, K538УН1Б	37
K538УН3, KP538УН3А, KP538УН3Б	37
K548УН1А, K548УН1Б, K548УН1В, LM381А, LM381АА, LM381АН, LM381N	38
K1075УЛ1, TA7784P	38
KA2225, TA7709, TA7709P	39
KA2226, KA2227	40
KA2228, TA7417P	41
KA22261, TA7668AP	42
KP123УН1А, KP123УН1Б, KP123УН1В	43
LA3115, LA3122, LA3133	43
LA3110, LA3120, LA3130	44
LA3150	45
LA3155	47
LA3180	48
LA3201	49
LA323OM	49
LA3510M	50
LC507	51
LM170H, LM270H, LM370H	51
LM370N	52
LM382A, LM382N	52
LM387AN, LM387N, LM387V, NE542V, SE542V	53
LM1303N, MC1302L, MC1303L, MC1303N, SN76131N, TBA231, mA739DC, mA749DC	53
LM1818N	54
LM1837N	55
LM1897N	55

L341, TDA3410, TPA3420, mPC341OC	56
M5130P	57
M5212L, TA7129AP	58
MAA115, MAA125, MAA145	58
MAA225, MAA245	59
MAA325, MAA345	59
MBA12, MBA145	61
MBA225, MBA245	61
MC1339P, TCA490A, TCA490B, TCA490C, TPA2310	62
MC1529G	63
MFC8040	63
NE515F, NE515N-14, SE515	64
NE515G, NE515K, SE515G, SE515K	64
NE540L, SE540L	65
NE540V, SE540V	66
NE541 PHA, SE541 PHA	66
NJM2067D, NJM3067M	67
OM7001C5, TAA121	68
PA230	68
PA239, ULN2126A, ULN2126N	69
SL630	69
STK3041, STK3061, STK3081, STK3101	69
STK3042II, STK3062II, STK3082II, STK3102III, STK3122III, STK3152III	70
STK3044	71
STK305, STK3076	72
STK3161, STK316B	72
TA7066P	73
TA7120P	74
TA7122BP	74
TA7312P	75
TA7330F, TA7330P	76
KA7226, TA7658P	76
TA7739F, TA7739P	77
TAA111	78
TAA141, TAA263	78

TAA151, TAA151S	79
TAA201	79
TAA202	80
TAA293, TAA293A	81
TAA310, TAA310A	81
TAA370A	81
TAA420	82
TAA480	83
TAA820A, TAA820B	83
TAA970	84
TAA3210	85
TBA830G, TBA830R	86
TBA880, TCA980	86
TDA1522	86
TDA1602A	87
TDA7284, TDA7284D	89
TDA7286, TDA7286D	90
TDA7334, TDA7334D	91
TDA7335	91
TDA7336	92
TDA7337D	93
TEA0655	94
TEA0657	95
TEA0665, TEA0665T	95
TEA0675	96
TEA0677T	97
UL1321	98
mA749D, mA749DHC	99
mPC566C2, mPC592H, mPC1023H, mPC1024H	99
mPC573H	100
mPC1158H	101
mPC1281H	101

Схемы обработки аудиосигнала – регуляторы громкости

и тембра	103
A273P, K174УН12, TCA730A	103
A274D, K174УН10А, K174УН10Б, TCA740A	104

A1524A, TDA1524A	105
AN5836, KA2107	106
BA3822L, KA22234	107
BA3824LS	107
CA3259E, TCA5550P	108
HA12022	108
KA2223, LA3600, M5226P	109
KA2250	110
KA22233	112
LA1362	112
LA2600	112
LC7530	113
LM1035N, LM1036N	114
LM1040N	116
M51133P	116
M51523L	117
STK6325A	117
STK6325B	118
STK6325C	119
STK6327A	120
STK6327B	120
STK6328A	121
TC9153AP	121
TDA1074A	122
TDA1526	124
TDA3810	124
TDA4290-2	125
TDA4292	126
TDA8196	126
TDA8198	127
TDA8199	128
TDA7312	128
TOA8425	130
TEA6300, TEA6300T	132
TEA6310T	135
TEA6320, TEA6320T	137

TEA6321T	139
TEA6330T	141
TEA6360	143
TK10581M	144
TK10586M	145
mPC1892	146
Усилители индикации	148
A277D, UAA180, UL1890N	148
AN6884, BA656, BA6124, BA6125, KA2284, KA2285, KA2286, KA2287, LB1403, LB1413, LB1423, LB1433, LB1493	148
HA12010	149
IR2E02, KA2288	150
KA2281, KA2283, TA7666, TA7667	151
LB1405, LB1415	151
LB1407, LB1417	153
LB1408	153
LB1410	154
LB1411	154
LB1412	155
LB1416, LB1426, LB 1436	156
LB1419	157
LB1450	157
LB1460	157
LM3914, LM3915, LM3916	158
SL322	160
SL325A, SL325B, SL325C	160
U237B, U247B, U257B, U267R	161
U2068B	161
U2069B	162
Фирменные знаки производителей интегральных микросхем	164
Корпуса интегральных микросхем	174

Введение

Усилители гармонических сигналов являются неотъемлемым элементом аудиосистем любых классов сложности. К числу основных электрических показателей (параметров и характеристик) усилителей, характеризующих их работу и эксплуатационные свойства, относятся: коэффициент усиления; диапазон рабочих частот; динамическая, частотная, фазовая (частотно-фазовая) и амплитудная характеристики; уровень линейных и нелинейных искажений; коэффициент полезного действия; входные параметры (входное сопротивление, напряжение, ток и мощность, сопротивление источника сигнала); выходные данные (выходная мощность, ток, напряжение, сопротивление нагрузки); динамический диапазон; собственный уровень шумов и предельно допустимые режимы.

Одним из основных параметров усилителей является *коэффициент усиления* (по мощности, по току или напряжению – в зависимости от назначения). Коэффициент усиления по напряжению (A_u) определяется как отношение между полезным выходным и приложенным ко входу напряжением (током, мощностью). Он может быть представлен как в прямом отношении ($V/\mu V$ или V/mV), так и в децибелах.

Коэффициент усиления зависит от параметров внешних элементов. В частности, от сопротивления внешней нагрузки R_1 и входного сопротивления R_{in} . Он зависит также от изменения напряжения питания U_{cc} , частоты и температуры.

Рабочий диапазон частот (BW) – это интервал частот (полоса пропускания от нижней граничной частоты F_1 до верхней F_2), в котором коэффициент усиления остается неизменным в пределах ± 3 dB относительно коэффициента усиления, измеренного на частоте 1 KHz. Например, усилитель звуковой частоты с хорошим качеством воспроизведения речи и музыки имеет неизменным усиление в диапазоне от $F_1 = 16$ Hz до $F_2 = 30$ KHz с допустимой неравномерностью усиления ± 3 dB. В определенных случаях, когда производитель хочет подчеркнуть расширенный диапазон рабочих частот усилителя при улучшенной неравномерности частотной характеристики, приводится и сама величина неравномерности (1 dB, 0,5 dB и т.д.).

Вместо рабочего диапазона частот, иногда определяется *диапазон частот при единичном усилении* или *мощностный диапазон частот*. Диапазон частот при единичном усилении – это интервал частот, на границах которого коэффициент усиления усилителя становится равным единице. Мощностный диапазон частот – это интервал частот, в пределах которого при определенном коэффициенте искажения k , выходная мощность изменяется не более, чем на ± 3 dB по отношению к выходной мощности на частоте в 1 KHz.

Динамическая характеристика определяет зависимость выходного напряжения от входного; в идеальном случае эта зависимость линейная.

Частотная характеристика выражает зависимость коэффициента усиления от частоты, а *фазовая* – зависимость сдвига фазы между выходным и входным напряжениями от частоты.

Частотно-фазовая характеристика связывает в одну обе эти характеристики при изменении частоты от 0 до F_n . Эти характеристики и *амплитудная характеристика* (зависимость выходного напряжения от входного) определяют частотные и фазовые, то есть *линейные* и *нелинейные искажения* по сравнению с идеальными характеристиками в пределах диапазона рабочих частот. Как известно, частотные искажения (неравномерность усиления) акустических сигналов вызывают изменение тембра речи и музыки, а фазовые, вследствие физиологических свойств слуха, обычно не сказываются при усилении акустических сигналов и поэтому не учитываются при разработке усилителей звуковой частоты.

Нелинейные искажения в усилителях обусловлены нелинейностью динамической характеристики; их полное отсутствие принципиально невозможно вследствие нелинейности реальных характеристик активных элементов (обычно из-за нелинейных входной характеристики и зависимости коэффициентов усиления транзисторов от тока). На нелинейные искажения оказывает влияние схема построения и режим работы усилителя.

Количественно степень нелинейных искажений оценивается коэффициентом гармоник (клирфактором) K_g , (в зарубежной литературе – THD – Total Harmonic Distortion или PHD – Procent Harmonic Distortion), который определяет относительную интенсивность гармоник. Допустимое значение THD для различных усилителей различно: для измерительных – сотые доли процента и менее; для акустических – десятки доли процента (нелинейные искажения почти не ощущаются на слух, если THD составляет 0,2–0,3% для широкого диапазона частот).

При повышении уровня входного (U_{in}) сигнала увеличиваются выходные мощность (P_{out}), ток (I_{out}) и напряжение (U_{out}), но возрастает также уровень нелинейных искажений. Поэтому искажения, вносимые нелинейностью выходных характеристик, уменьшаются вследствие снижения снимаемой выходной мощности по сравнению с той, которую можно было бы получить от данного усилителя.

Искажения менее 0,1% для определенной мощности на выходе считаются небольшими и вполне допустимыми для качественного воспроизведения звука. Требования к линейности, то есть уменьшение нелинейных и частотных искажений, эффективно достигаются применением местной (в пределах одного каскада) или общей отрицательной обратной связи, охватывающей весь усилитель.

Номинальное входное напряжение (U_m) – напряжение, при котором на выходе получается номинальная выходная мощность, напряжение или ток. Следует отметить, что для получения большой выходной мощности (P_{out}), напряжения (U_{out}) или тока (I_{out}) и высокого КПД, сопротивление нагрузки R_L должно иметь определенное (оптимальное) значение. С ростом напряжения питания усилителя увеличиваются до определенного предела P_{out} , КПД

значение оптимального сопротивления нагрузки; поэтому производители обычно приводят конкретные режимы, при которых измерены эти величины.

Помимо линейных и нелинейных искажений, любому усилителю низкой частоты свойственна генерация собственных внутренних шумов, которые представляют собой непериодическое (случайно изменяемое) переменное напряжение. Более точно шум можно определить как сумму бесконечного количества частот, в том числе и в звуковом диапазоне. Источником шумов в усилителях являются резисторы (термический шум) и транзисторы (термический и дробный шум). Количественно уровень шумов усилителя оценивают эффективным значением шума на его выходе (U_n). С ростом частотного диапазона усилителя прямо пропорционально возрастает уровень собственных шумов, поэтому при указании значения уровня собственных шумов, необходимо указать диапазон частот, в котором он измерен. Если диапазон частот не указывается, собственные шумы измерены в пределах рабочего диапазона частот усилителя.

Диапазон изменения выходного напряжения определяется разностью между максимальной и минимальной мгновенной величиной выходного напряжения. Этот параметр называют иногда пиковым выходным напряжением и обозначают U_{pp} (peak-to-peak).

Динамический диапазон усилителя – это превышение (в децибелах) номинального уровня выходного сигнала над его минимальным уровнем, еще различимым на фоне собственных шумов. Динамический диапазон разговорной речи составляет около 15 dB, разговорного шума в рабочем помещении около 30 dB, небольшого оркестра – 60 dB, большого оркестра – 75 dB. Верхний предел выходного сигнала усилителя ограничивается заданной нормой нелинейных искажений, нижний – уровнем внутренних шумов, ограничивающих чувствительность усилителя.

Обычно для акустических усилителей уровень минимального выходного напряжения должен быть на 6–10 dB выше уровня помех, чтобы были слышны слабые звуки.

Для предварительных и корректирующих (обработки сигнала) усилителей НЧ используются пластмассовые корпуса типа DIL, DIP, а в последнее время малогабаритные корпуса типа SO для поверхностного монтажа (SMD), а также металлические корпуса типа TO-99, TO-100.

К схеме усилителей низкой частоты предъявляются также требования хорошего сглаживания пульсации напряжений, то есть часто приводится значение коэффициента подавления пульсации.

Настоящий справочник продолжает серию выпусков издательства «ДМК» и представляет микросхемы, широко применяемые в аудиотехнике производства стран СНГ и ведущих фирм мира. Это прежде всего предварительные усилители, а также усилители/драйверы индикации и схемы обработки аудиосигнала (электронные регуляторы громкости, баланса и тембра, эквалайзеры). Читатель найдет в справочнике базовые схемы, а в случае необходимости – варианты подключения соответствующих микросхем, их основные электрические параметры.

Предварительные усилители низкой частоты

Первым каскадом, включаемым между источником сигнала и усилителем мощности, является предварительный усилитель низкой частоты. В предварительном усилителе низкой частоты (УНЧ) с входным сигналом производятся основные изменения, прежде всего по напряжению (усиление) и спектру частот (коррекция частотной характеристики, регулировка тембра). Качество предварительного усилителя в большой степени зависит от построения схемы входного каскада. Он должен обеспечить адекватное согласование с сопротивлением источника сигнала в условиях минимального уровня шумов при соответствующем динамическом диапазоне. Поэтому входной каскад предварительных усилителей НЧ строится, как правило, по дифференциальной схеме.

Для уменьшения уровня собственных шумов, во входном каскаде применяют малошумящие транзисторы, работающие в режиме пониженных напряжений и токов.

Далее будут рассмотрены схемы подключения и основные параметры специализированных микросхем – предварительных усилителей НЧ, исключая операционные усилители, которые несмотря на то, что успешно применяются в аудиотехнике, в настоящей книге не анализируются.

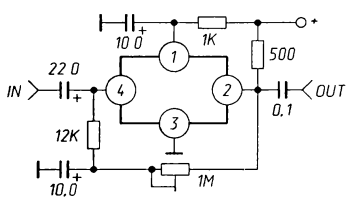


Рис. 1.1

Таблица 1.1

$U_{cc\min}$	1,3 В
$U_{cc\max}$	5 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	1,2 мА
R_{in}	3 кΩ
A_v	57 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	0,1 В
THD	1,80%
R_L	500 Ω

AN127, OM200, TAA131

Интегральные микросхемы AN127 (Matsushita), OM200 (Mullard) и TAA131 (Siemens) с идентичными схемами и параметрами представляют собой предварительные УНЧ широкого применения (рис. 1.1). Выполнены в корпусах SIL с выводами и предназначены для использования в качестве универсальных (линейных, микрофонных) усилителей в аудиоаппаратуре среднего класса с батарейным питанием. Коэффициент усиления изменяется в пределах 20 dB с помощью подстроечного резистора R1. Микросхемы обладают высокой нагрузочной способностью и могут работать как на пассивную, так и на индуктивную нагрузку. Некоторые из основных параметров микросхем представлена в табл. 1.1.

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений (THD) – при максимальном выходном напряжении.

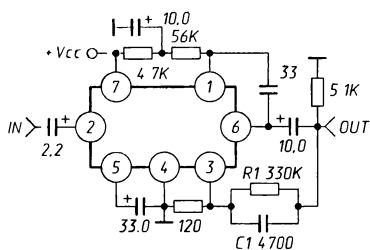


Рис. 1.3

и являются предварительными УНЧ широкого применения. Предназначены в частности для использования в качестве усилителей воспроизведения в кассетных магнитофонах среднего класса. Типовая схема подключения приведена на рис. 1.3. Контур частотной коррекции (R1, C1) обеспечивает при воспроизведении АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.3.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 0,9 V.

Таблица 1.3

	AN360	AN370
$U_{cc\min}$	1,5 V	1,5 V
$U_{cc\max}$	9 V	20 V
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	1,3 mA	5 mA
R_{in}	130 KΩ	130 KΩ
A_v	80 dB	80 dB
BW	20 Hz – 20 KHz	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,2 V	2V
THD	0,07%	0,07%
U_n	0,8 μV	0,8 μV
$R_{L\min}$	5,1 KΩ	5,1 KΩ

AN7310, AN7311, AN7315

Интегральные микросхемы AN7310, AN7311 и AN7315 (Matsushita) с идентичными схемами и различными параметрами выполнены в корпусах SIL с 9 выводами. Являются двухканальными (стерео) предварительными УНЧ широкого применения и предназначены для использования в качестве усилителей воспроизведения в кассетных магнитофонах среднего класса; микросхема AN7315 в кассетных магнитофонах с батарейным питанием (рис. 1.4а). Контуры частотной коррекции (R1, R2, C1) обеспечивают при воспроизведении АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.4.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при максимальном выходном напряжении.

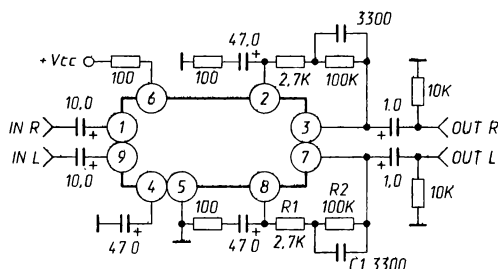


Рис. 1.4а

Таблица 1.4

	AN7310	AN7311	AN7315
$U_{cc\min}$	1,5 V	1.5 V	1,5 V
$U_{cc\max}$	16 V	18 V	4,5V
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	13 mA	17mA	3 mA
R_{in}	100 KΩ	100 KΩ	100 KΩ
A_u	90 dB	90 dB	75 dB
BW	20 Hz – 20 KHz	20 Hz – 20 KHz	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,6 V	1,8 V	0,6 V
THD		1%	0,50%
R_L	10 KΩ	10 KΩ	10 KΩ
U_n0	1,3 μV	1,2 μV	1,1 μV

AN7315S

Интегральная микросхема AN7315S (Matsushita) является двухканальным (стерео) предварительным УНЧ широкого применения и предназначена для использования в качестве усилителя воспроизведения в кассетных магнитофонах среднего класса. Микросхема полностью эквивалентна по своим параметрам микросхеме AN7315, но выполнена в корпусе DIP с 14 выводами (соответственно с другой цоколевкой). Типовая схема включения приведена на рис. 1.4б.

BA301, BA311, BA312

Интегральные микросхемы BA301, BA311 и BA312 (Rohm) выполнены в корпусах SIL с 7 выводами и являются предварительными УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве усилителей воспроизведения с малыми нелинейными искажениями в кассетных магнитофонах среднего и высокого классов. Типовая схема подключения приведена на рис. 1.5. Контур частотной коррекции (R_1 , R_2 , C_1) обеспечивает АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Некоторые из

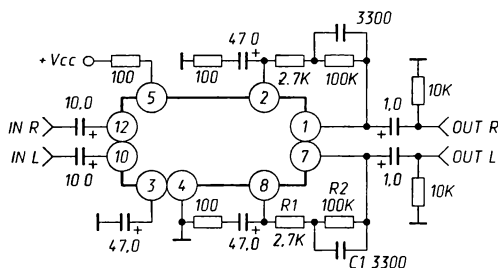


Рис. 1.46

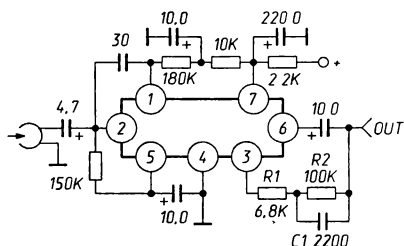


Рис. 1.5

основных параметров микросхем приведены в табл. 1.5.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений при выходном напряжении 1,3 В.

BA306

Интегральная микросхема BA306 фирмы Rohm выполнена в корпусе SIL

с 7 выводами и является предварительным УНЧ широкого применения. Предназначена для использования в качестве усилителя записи в переносных магнитофонах среднего класса или усилителя/драйвера с мощным выходом для работы на индуктивную нагрузку (рис. 1.6). Для изменения частотной характеристики в области высоких частот служит переключатель SW1. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.6.

Таблица 1.5

	BA301	BA311	BA312
$U_{cc\min}$	6 В	6 В	6 В
$U_{cc\max}$	20 В	28 В	30 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	1,5 мА	4 мА	6 мА
R_{in}	120 КΩ	120 КΩ	120 КΩ
A_u	79 дБ	82 дБ	80 дБ
BW	30 Гц – 20 КHz	30 Гц – 20 КHz	30 Гц – 20 КHz
$U_{out\max}$	2,6 В	3,5 В	4,0 В
THD	0,06%	0,04%	0,06%
U_n0	60 мВ	62 мВ	60 мВ
$R_{l\min}$	500 Ω	500 Ω	500 Ω

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при выходной мощности 0,25 мW.

BA308, TA7063P

Интегральные микросхемы BA308 (Rohm) и TA7063P (Toshiba) выполнены в корпусах SIL с 7 выводами и представляют собой предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве усилителей воспроизведения с малым потреблением тока в кассетных магнитофонах низкого и среднего классов (рис. 1.7). Контур частотной коррекции обеспечивает АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO на скорости 4,75 см/с. Некоторые из основных параметров (идентичные для обеих микросхем) представлены в табл. 1.6.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 0,3 В, уровень шумов – при сопротивлении источника сигнала 2,2 КΩ.

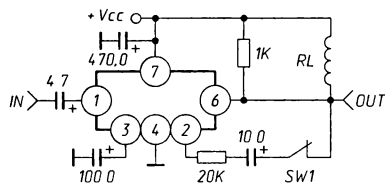


Рис. 1.6

Таблица 1.6

$U_{cc\min}$	3 В
$U_{cc\max}$	12 В
$I_{c0} (U_{in} = 0)$	12.5 мА
R_{in}	1.5 КΩ
A_v	66 dB
BW	30 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,6 В
THD	0,50%
U_n	250 μV
$R_{l\min}$	1,5 КΩ
P_{out}	250 мW

BA313, BA314, KA2220, LA3210, TA7137P

Интегральные микросхемы BA313 и BA314 (Rohm), KA2220 (Samsung), LA3210 (Sanyo) и TA7137 (Toshiba), отличающиеся незначительными модификациями схемной реализации, но с идентичными цоколевками, выполнены в корпусах SIL с 9 выводами и представляют собой предварительные УНЧ

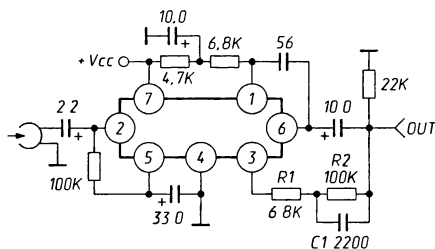


Рис. 1.7

M51522L (Mitsubishi), MB3105 и MB3106 (Fujitsu), TA7375P (Toshiba), μ PC1032H, μ PC1186, μ PC1228HA (NEC), отличающиеся незначительными модификациями схемной реализации, но с идентичными цоколевками, выполнены в корпусах SIL с 8 выводами (кроме BA329 и TA7375P, которые выполнены в корпусах SIL с 9 выводами, но вывод 9 не подключен). Представляют собой двухканальные (стерео) предварительные УНЧ широкого применения и предназначены для использования. В качестве усилителей воспроизведения в кассетных магнитофонах среднего класса (рис. 1.9). Основные параметры, которые незначительно отличаются у перечисленных микросхем, представлены в табл. 1.9.

Таблица 1.9

$U_{c\min}$	3 В
$U_{c\max}$	18 В
$I_{c0} (U_m = 0)$	6,5 мА
R_m	100 К Ω
A_v	78 dB
BW	30 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,3 В
THD ($U_{out} = 0,5V$, $R_L = 10K\Omega$)	0,05%
$U_n 0$	1,2 μ V
$R_{L\min}$	10 К Ω

BA333

Интегральная микросхема BA333 (Rohm) выполнена в корпусе SIL с 9 выводами и является предварительным УНЧ специального применения. Предназначена для использования в качестве усилителя записи/воспроизведения с малыми искажениями и шумами в стационарных и переносных кассетных магнитофонах среднего и высокого классов (рис. 1.10). Контур частотной коррекции (R1, R2, C1) обеспечивает АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Коммутация в режимы запись/ воспроизведение осуществляется переключателем SW1 (на схеме установлен в режиме воспроизведение). Микросхема использует внутреннюю схему АРУ (автоматического регулятора уровня – ALC (Automatic Level Control); вход ALC – вывод 4, выход – вывод 6). Режекторный

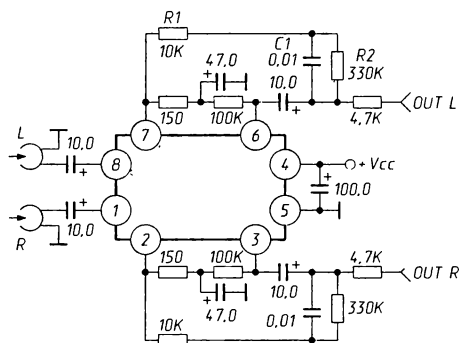


Рис. 1.9

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 1,3 В.

BA343

Интегральная микросхема BA343 (Rohm) выполнена в корпусе DIP с 16 выводами и является двухканальным (стерео) предварительным УНЧ широкого применения. Предназначена для использования в качестве усилителя воспроизведения в кассетных магнитофонах среднего класса (рис. 1.12). Контуры частотной коррекции (R1,R2,C1) обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Микросхема позволяет включать цепи автоматической регулировки усиления (ALC), которые не указаны на схеме. Входы ALC – вывод 14 (левый канал), вывод 10 (правый канал); выходы ALC – вывод 15 (левый канал), вывод 9 (правый канал). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.12.

BA330R, KA22241

Интегральные микросхемы BA3308 (Rohm) и KA22241 (Samsung) с идентичными схемами (цоколевками) и параметрами выполнены в корпусах SIL,

Таблица 1.11

$U_{cc\min}$	6 В
$U_{cc\max}$	20 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	1,5 мА
R_{in}	120 КΩ
A_v	79 дБ
BW	30 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	2,6 В
THD	0,06%
U_n0	60 μV
$R_{l\min}$	500 Ω

Таблица 1.12

$U_{cc\min}$	1,5В
$U_{cc\max}$	16 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	13 мА
R_{in}	100 КΩ
$U_{in\max}$	3 мВ
A_v	90 дБ
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,6 В
THD ($U_{cc} = 1,5V, R_L = 10\text{ KW}$)	
R_L	10 КΩ
U_n0	1,3 μV

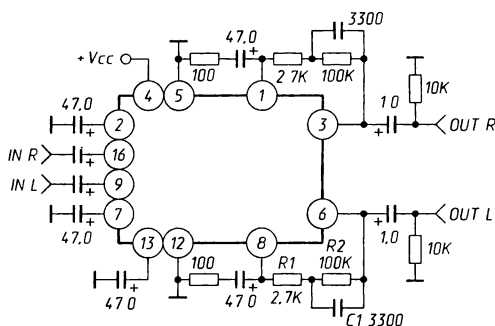


Рис. 1.12

с 9 выводами и являются двухканальными (стереофоническими) предварительными УНЧ общего применения. Предназначены для использования в качестве усилителей записи/воспроизведения с АРУ в кассетных магнитофонах среднего класса. Типовая схема включения в качестве усилителя воспроизведения приведена на рис. 1.13. Контуры частотной коррекции обеспечивают при воспроизведении АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Переключатель SW1 выключает схему АРУ (ALC). В микросхемах имеется внутренняя схема MUTE, которая понижает до 0 дБ коэффициент усиления при включении или выключении напряжения питания, позволяя тем самым устранить щелчки в звуковом тракте на время переходных процессов установления напряжения питания. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.13.

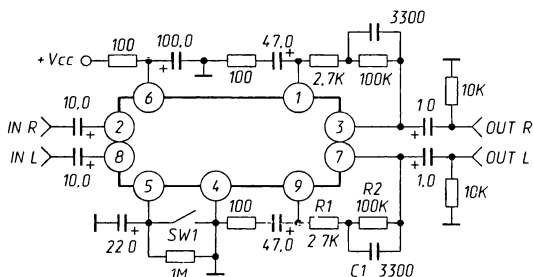


Рис. 1.13

Таблица 1.13

$U_{cc\ min}$	4,5 В
$U_{cc\ max}$	14 В
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	3,5 мА
R_{in}	25 КΩ
A_v	80 дБ
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\ max}$	1,2 В
THD ($U_{out} = 0,3\ В$,	
$R_L = 10\ КΩ$)	0,3%
R_L	10 КΩ
U_n	1,0 μV

BA3312N, KA22242N

Интегральные микросхемы BA3312N (Rohm) и KA22242N (Samsung) с идентичными схемами (цоколевками) и параметрами выполнены в корпусах SIL с 10 выводами и являются двухканальными (стереофоническими) предварительными УНЧ общего применения. Предназначены для использования в качестве усилителей записи/воспроизведения с АРУ в кассетных магнитофонах среднего класса. Типовая схема включения в качестве усилителя воспроизведения приведена на рис. 1.14. Контуры частотной коррекции обеспечивают при воспроизведении АЧХ согласно стандарту

NAB для магнитной ленты FeO. Переключатель SW1 выключает схему АРУ (ALC). В микросхемах имеется внутренняя схема MUTE, которая понижает до 0 дБ коэффициент усиления при включении или выключении напряжения питания, позволяя тем самым устранить щелчки в звуковом тракте на время

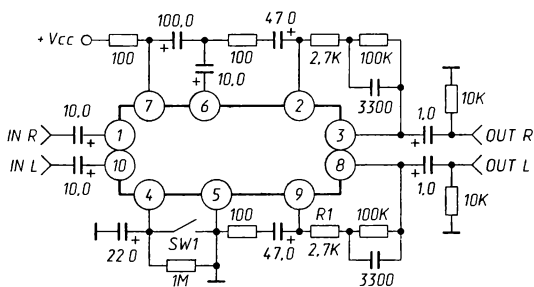


Рис. 1.14

переходных процессов установления напряжения питания. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.14.

BA3402, BA3402F

Интегральные микросхемы ВА3402 и ВА3402F фирмы Rohm выполнены в корпусах DIP (ВА3402) и SO (ВА3402F)

16 выводами. Являются двухканальными (стерео) предварительными УНЧ специального применения и предназначены для использования в качестве усилителей воспроизведения в кассетных магнитофонах среднего класса с авторевормом (рис. 1.15). Контуры частотной коррек-

ции обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Переключатель SW1 управляет внутренней логической схемой, которая коммутирует магнитные головки в режиме автореверса. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.15.

Таблица 1.14

$U_{cc\min}$	4,5 V
$U_{cc\max}$	14 V
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	3,3 mA
R_{in}	62 K Ω
A_u	85 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	2,2 V
THD ($U_{out} = 0,3$ V,	
$R_L = 10$ K Ω)	0,5%
R_L	10 K Ω
U_o	1,0 μ V

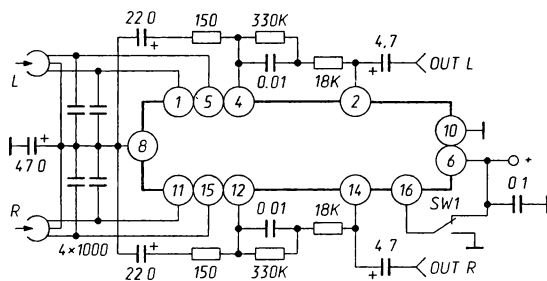


Рис. 1.15

в корпусах SIL с 16 выводами. Являются предварительными УНЧ специального применения и предназначены для использования в качестве усилителей записи/воспроизведения в переносных кассетных магнитофонах среднего класса (рис. 1.17). Контур частотной коррекции обеспечивает АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Переключатель SW1 управляет внутренней логической схемой, коммутирующей микросхемы в режимы записи или воспроизведения. В микросхемах имеется внутренний стабилизатор напряжения, вырабатывающий напряжение питания для генератора стирания/подмагничивания (VCC GEN), которое отключается в режиме воспроизведения. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.17.

Таблица 1.17

$U_{cc\min}$	1,5 В
$U_{cc\max}$	
BA5101	6 В
BA5104A	4,5 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	6 мА
R_{in}	110 КΩ
A_v	46 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,2 В
THD ($U_{out} = 1,2 В$, $f = 1 KHz$)	0,2%
U_{n0}	1,2 μV

BA5102, BA5102F, KA2983

Интегральные микросхемы BA5102, BA5102F (Rohm) и KA2983 (Samsung) выполнены в корпусах DIP (SO для BA5102F) с 18 выводами. Являются предварительными УНЧ специального применения и предназначены для использования в качестве усилителей записи/воспроизведения в кассетных магнитофонах среднего класса (рис. 1.18). Контур частотной коррекции обеспечивает АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Переключатель SW1 включает внутреннюю схему MUTE, которая понижает до 0 dB коэффициент усиления при включении или выключении напряжения питания, позволяя тем самым устранить щелчки в звуковом тракте на время переходных процессов

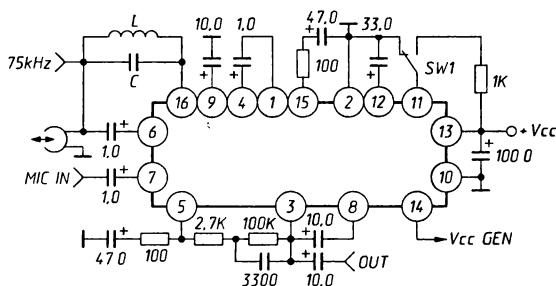


Рис. 1.17

или воспроизведения. Переключатель SW2 включает внутреннюю схему MUTE, которая понижает до 0 dB коэффициент усиления при включении или выключении напряжения питания, позволяя тем самым устранить щелчки в звуковом тракте на время переходных процессов установления напряжения питания. Микросхема может работать и внутренней схемой АРУ (ALC) при подаче положительного управляющего сигнала на вывод 16. Некоторые из основных параметров микросхемы приведены в табл. 1.19.

Таблица 1 19

$U_{cc\min}$	1,5 V
$U_{cc\max}$	4,5 V
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	4 mA
R_{in}	120 K Ω
A_u	46 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	0,9 V
THD ($U_{out} = 0,5V$,	
$f = 1$ KHz)	0,1%
U_n0	1,8 μ V

BA7751LS, KA8401

Интегральные микросхемы BA7751LS (Rohm) и KA8401 (Samsung) с идентичными схемами (цоколевками) и параметрами выполнены в корпусах SIL-24 выводами. Являются предварительными УНЧ специального применения и предназначены для использования в качестве усилителей записи/воспроизведения с АРУ (ALC) в видеомагнитофонах высокого класса (рис. 1.20). Контроль частотной коррекции обеспечивает АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO (постоянная времени 120 мс) или CrO₂ (постоянная времени 75 мс) и коммутируется переключателем SW2. Переключатель SW1 включает внутреннюю схему MUTE, которая понижает до 0 дБ коэффициент усиления при включении или выключении напряжения питания, позволяя тем самым устранить щелчки в звуковом тракте на время переходных процессов установления напряжения питания. Переключатель SW3 переводит схему в режим записи, а SW4 – в режим воспроизведения. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.20.

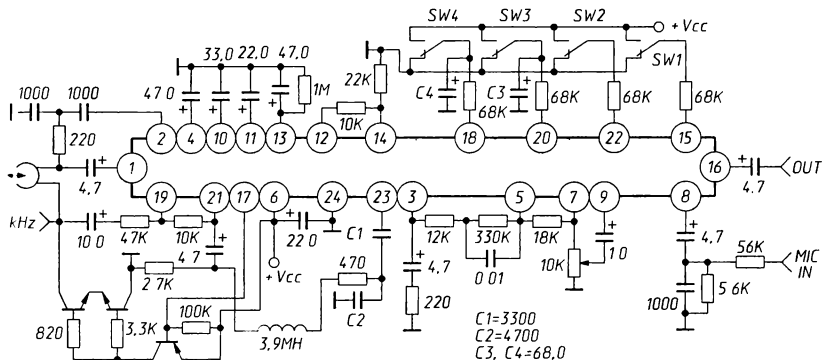


Рис. 1.20

Таблица 1.20

$U_{cc\min}$	4,5 В
$U_{cc\max}$	12 В
$I_{cc0} (U_{in}=0)$	5 мА
R_{in}	30 КΩ
A_u	79 дБ
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{in\text{ (mic)}}$	5 мВ
$U_{out\max}$	1,1 В
THD ($U_{out} = 1, f = 1 \text{ KHz}$)	0,2%
U_n0	1,8 μV
$R_{l\text{ nom}}$	10 КΩ

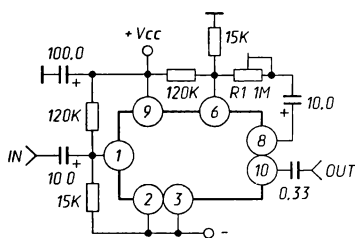


Рис. 1.21

Таблица 1.21

$U_{cc\min}$	±3 В
$U_{cc\max}$	±10 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	25 мА
R_{in}	8 КΩ
A_u	37 дБ
BW	30 Hz – 650 KHz
$U_{out\max}$	±3 В
THD	0,2%
$R_{l\min}$	10 КΩ

CA3000, MA3000

Интегральные микросхемы CA3000 (RCA) и MA3000 (Tesla) которые полностью эквивалентны по электрическим параметрам и схеме (цоколевке), выполнены в корпусах TO-100 с 10 выводами и являются предварительными УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных малошумящих усилителей с широким частотным диапазоном в аудиоаппаратуре среднего и высокого классов с двухполярным питанием (рис. 1.21). Подстроечный резистор R1 позволяет изменять коэффициент усиления в пределах 32 дБ. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.21.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при максимальном выходном напряжении.

CA3007

Интегральная микросхема CA3007 фирмы RCA выполнена в корпусе TO-101 с 12 выводами и является предварительным УНЧ широкого применения. Предназначена для использования в аудиоаппаратуре среднего и высокого классов с двухполярным питанием (рис. 1.22). У микросхемы имеется как прямой (out), так и инверсный (inverse out) выходы, что особенно удобно при построении выходного каскада (мощного УНЧ) по мостовой схеме. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.22.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при максимальном выходном напряжении.

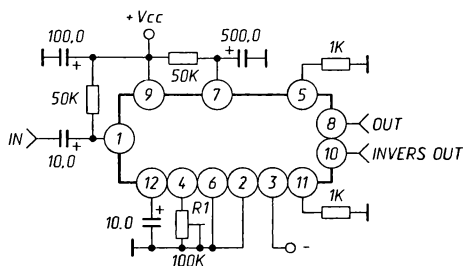


Рис. 1.22

DBL1010, TA7325P

Интегральные микросхемы DBL1010 (Gold Star) и TA7325P (Toshiba) выполнены в корпусах SIL с 9 выводами и представляют собой двухканальные (стерео) предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве усилителей воспроизведения в кассетных магнитофонах среднего класса (рис. 1.23). Контуры частотной коррекции обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Переключатель SW1 выполняет функцию

Таблица 1.22

$U_{cc\min}$	$\pm 3\text{ V}$
$U_{cc\max}$	$\pm 12\text{ V}$
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	5 mA
R_{in}	4 K Ω
A_u	42 dB
BW	30 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	$\pm 3.5\text{ V}$
THD	0,28%
R_{min}	10 K Ω

MUTE (ступенчатое уменьшение усиления до 0 dB при замыкании). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.23.

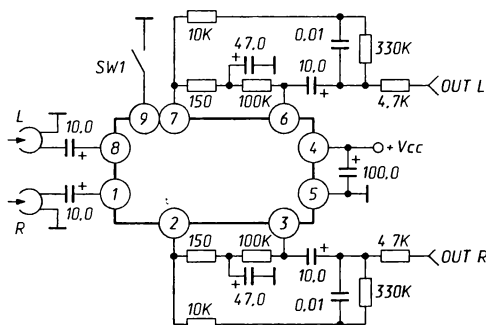


Рис. 1.23

DBL1027, GL5501, KA2224, LA3220

Интегральные микросхемы DBL1027, GL5501 (Gold Star), KA2224 (Samsung), LA3220 (Sanyo) с идентичными схемами и параметрами выполнены в корпусах DIP с 14 выводами и являются двухканальными (стерео) предварительными УНЧ специального применения. Предназначены для использования

Таблица 1.23

$U_{cc\min}$	6 В
$U_{cc\max}$	15 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	7,5 мА
R_{in}	50 кΩ
A_v	70 дБ
BW	20 Гц – 20 кГц
$U_{out\max}$	1,95 В
THD	0,5%
U_n0	1,2 мВ
$R_{L\min}$	10 кΩ

в качестве усилителей записи/воспроизведения с АРУ в кассетных стереофонических магнитофонах среднего класса (рис. 1.24). Контуры частотной коррекции обеспечивают при воспроизведении АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Коммутация режима запись/воспроизведение осуществляется переключателем SW1 (на схеме установлен в режим воспроизведения). Переключатель SW2 включает схему АРУ. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.24.

Параметры измерены в полном частотном диапазоне, при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений при выходном напряжении 0,5 В.

DBL1045, TA7405P, TA7705F, TA7705P

Интегральные микросхемы DBL1045 (Gold Star), TA7405P, TA7705F и TA7705P (Toshiba) являются двухканальными (стерео) предварительными

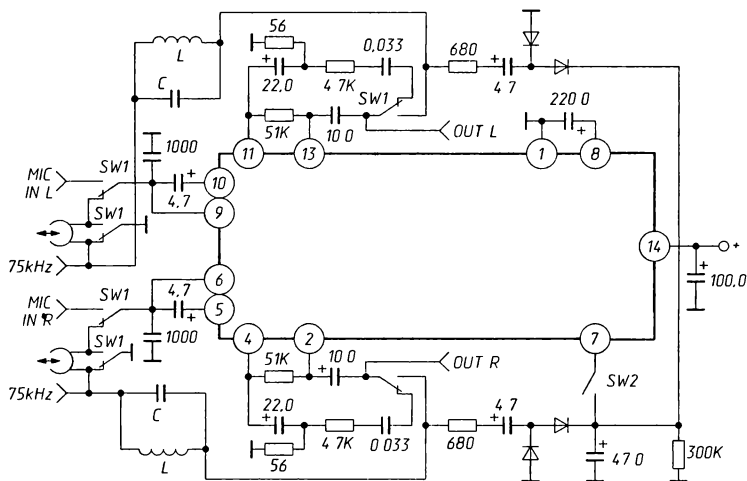


Рис. 1.24

УНЧ специального применения и предназначены для использования в качестве усилителей воспроизведения в кассетных магнитофонах среднего класса с автореверсом (рис. 1.25). Выполнены в корпусах SIL (DBL1045, TA7405P), DIP (TA7705P) или SO (TA7705F) с 16 выводами. Переключатель SW1 коммутирует магнитные головки в режиме автореверса. Контуры частотной коррекции обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO или CrO₂ (коммутируются переключателем SW2). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.25.

Таблица 1.24

$U_{cc\min}$	5 В
$U_{cc\max}$	13 В
$I_{cc0} (U_m = 0)$	4,5 мА
R_{in}	30 КΩ
A_u	58 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,2 В
THD	0,50%
U_n0	1 μV
$R_{l\min}$	680 Ω

HA1451

Интегральная микросхема HA1451 фирмы Hitachi выполнена в корпусе DIP с 14 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) предварительный УНЧ широкого применения. Предназначена для использования в качестве маломощного универсального (микрофонного, пьезоэлектрического звукоснимателя для проигрывателя, линейного) усилителя с низкими нелинейными искажениями в аудиоаппаратуре среднего и высокого

Таблица 1.25

$U_{cc\min}$	1,5 В
$U_{cc\max}$	16 В
$I_{cc0} (U_m = 0)$	7 мА
R_{in}	500 КΩ
A_u	98 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,5 В
THD ($U_{out} = 1,2 В$, $f = 1 KHz$)	0,12%
U_n0	1,7 μV
$R_{l\min}$	10 КΩ

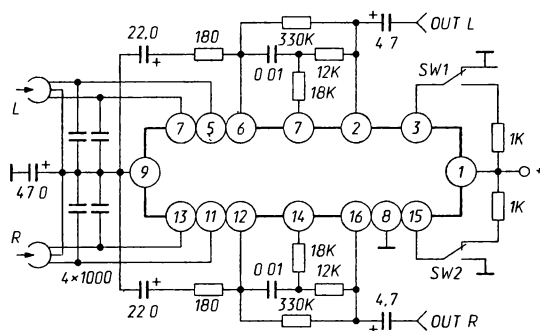


Рис. 1.25

классов, (рис. 1.26). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.26.

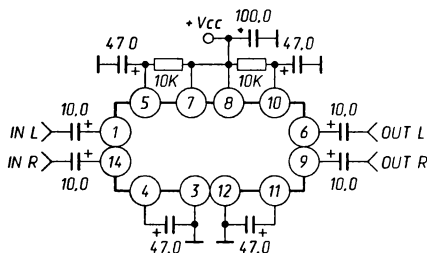


Рис. 1.26

Таблица 1.26

$U_{cc,min}$	3 V
$U_{cc,max}$	15 V
$I_{cc,0} (U_{in} = 0)$	2,6 mA
R_{in}	200 K Ω
A_v	80 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out,max}$	1,1 V
THD ($U_{out} = 0,5V$, $f = 1$ KHz)	0,03%
U_n	0,9 μV
$R_{i,min}$	5,1 K Ω

Таблица 1.27

U_{cc,min}	6 V
U_{cc,max}	30 V
I_{cc,0} (U_{in} = 0)	12 mA
R_{in}	100 KΩ
A_v	95 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
U_{out,max}	7,5 V
THD	0,02%
U_n	50 μV
R_{i,min}	75 KΩ

HA1452W

Интегральная микросхема HA1452W фирмы Hitachi выполнена в корпусе DIP с 14 выводами и является стерео-ным (стерео) предварительным УНЧ широкого применения. Предназначена для использования в качестве малошумящего усилителя воспроизведения в переносных магнитофонах среднего и высокого классов (рис. 1.27). Контуры частотной коррекции (R_1 , R_2 , C_1) обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты CrO_2 на скорости 4,75 см/с. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.27.

**K118УН1А, K118УН1Б,
K118УН1В, K118УН1Г,
K118УН1Д, K122УН1А,
K122УН1Б, K122УН1В,
K122УН1Г, K122УН1Д**

Перечисленные микросхемы производства СНГ представляют собой предварительные УНЧ широкого применения. Выполнены на одинаковых кристаллах, но встроены в разные корпуса (DIP с 14 выводами для серии 118, TO-101 с 12 выводами для серии 122). Предназначены

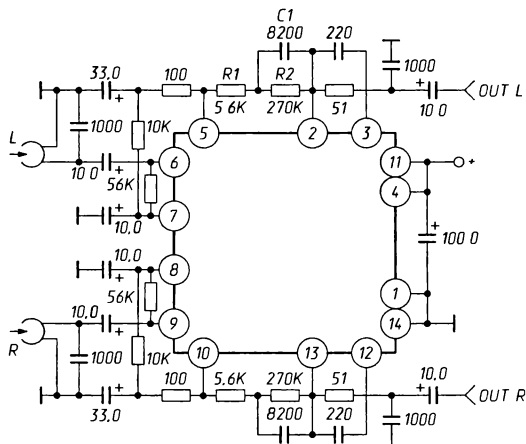


Рис. 1. 27

для использования в качестве универсальных малошумящих усилителей с широким частотным диапазоном, в частности в аудиоаппаратуре среднего класса. Типичная схема подключения для микросхем серии 118 приведена на рис. 1.28а, для серии 122 – на рис. 1.28б. Некоторые из основных параметров микросхем, (которые идентичны для серий 118 и 122) представлены в табл. 1.28.

Параметры измерены на частоте 1 КHz, коэффициент нелинейных искажений – при максимальном выходном напряжении.

К157УЛ1А, К157УЛ1Б

Перечисленные микросхемы производства СНГ выполнены в корпусах DIP с 14 выводами и представляют собой двухканальные усилители воспроизведения для стереофонических магнитофонов, обладающие низким уровнем шумов типа $1/f$. Типовая схема включения приведена на рис. 1.29. Некоторые из основных параметров, полностью идентичные для обеих микросхем, (за исключением напряжения шумов, приведенных ко входу), представлены в табл. 1.29.

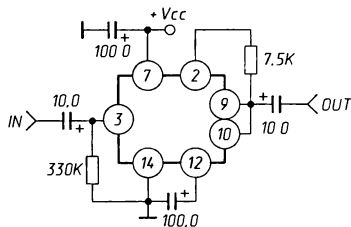


Рис. 1. 28а

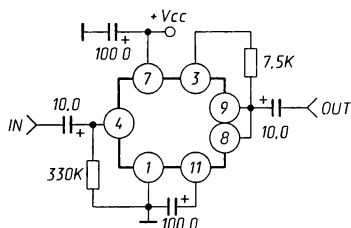


Рис. 1. 28б

Таблица 1.28

	K118УН1А, Б	K118УН1В, Г, Д
	K122УН1А, Б	K122УН1В, Г, Д
$U_{cc\min}$	3 В	3 В
$U_{cc\max}$	6,3 В	12,6 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	3,5 мА	5 мА
R_{in}	1,5 кΩ	1,5 кΩ
A_v	37 дБ	39 дБ
BW	30 Hz – 100 KHz	
$U_{out\max}$	3,5 В	8,2 В
U_n0	4 μV	4 μV
THD	5%	5%
$R_{L\min}$	3 кΩ	3 кΩ

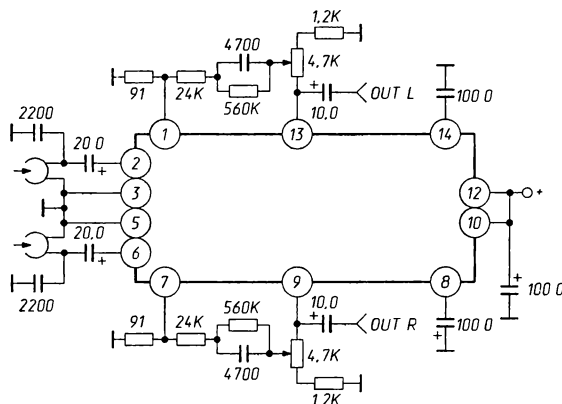


Рис. 1.29

K157УП1, K157УП2

Интегральные микросхемы K157УП1 и K157УП2 (СНГ) представляют собой две модификации двухканального микрофонного усилителя, совмещенного с двухканальным предварительным усилителем записи для магнитофона. Оба усилителя имеют малый уровень собственных шумов. Предназначены для применения в высококачественной аппаратуре магнитной записи. Микросхема K157УП1 (типичное подключение на рис. 1.30а) отличается от K157УП2 тем, что первая требует регулирующих элементов АLC (APY), управляемых положительным напряжением, а вторая – отрицательным (рис. 1.30б). Микросхемы

отличаются также и цоколевкой. Сигнал от микрофона поступает на вход микрофонных предусилителей (входы *mic input*). С выхода микрофонных предусилителей (выводы 2 и 7), усиленный сигнал поступает на входы усилителей записи (выводы 1 и 8). Некоторые из основных параметров микросхем, (которые идентичны для обеих микросхем), представлены в табл. 1.30.

K167УНЗ

Интегральная микросхема K167УНЗ (СНГ) выполнена в корпусе ТО-99 с 8 выводами и является предварительным УНЧ широкого применения. Предназначена для использования в качестве универсального (микрофонного, линейного) усилителя в аудиоаппаратуре среднего класса (рис. 1.31). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.31.

Таблица 1.29

$U_{cc\min}$	8,1 В
$U_{cc\max}$	20 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	5 мА
R_{in}	60 КΩ
A_u	52 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	7,5 В
THD ($U_{out} = 1V$, $f = 400 \text{ Hz}$)	0,2%
U_{n0-}	
K157УЛ1А-	0,3 μV
K157УЛ1Б-	1 μV
$R_{l\min}$	300 Ω

K174УНЗ

Интегральная микросхема K174УНЗ (СНГ) выполнена в корпусе DIP с 14 выводами и является предварительным УНЧ широкого применения.

Предназначена для использования в качестве универсального (микрофонного, линейного) усилителя в аудиоаппаратуре среднего класса (рис. 1.32). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.32.

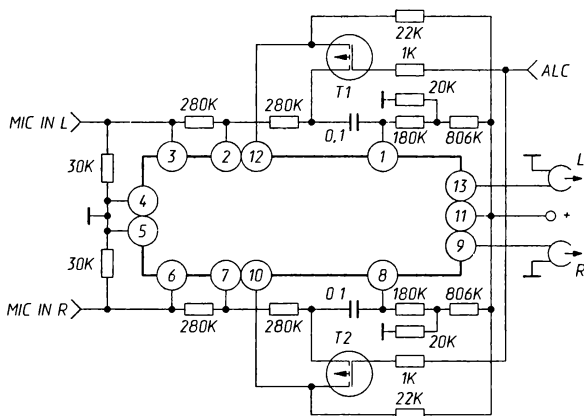


Рис. 1.30а

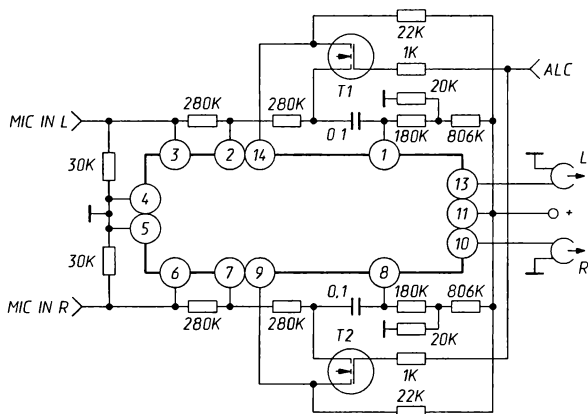


Рис. 1.306

Таблица 1.30

$U_{cc\min}$	3 V
$U_{cc\max}$	15 V
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	7,5 mA
R_{in}	1,6 kΩ
A_v	42 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	2,25 V
THD ($U_{out} = 1,5V$, $f = 400$ Hz)	0,2%
U_{n0}	4,2 μV
$R_{L\min}$	1 kΩ

K174УН13, TDPA1002A

Интегральные микросхемы K174УН13 (СНГ) и TDA1002A (Philips) с идентичными параметрами выполнены в корпусах DIP с 16 выводами и являются предварительными УНЧ специального применения. Предназначены для использования в качестве усилителей записи/воспроизведения с АРУ (ALC) в магнитофонах среднего класса (рис. 1.33). Контур частотной коррекции, коммутируемый переключателем SW1.3, обеспечивает при воспроизведении АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO на скорости 4,75 см/с. Коммутация в режимы

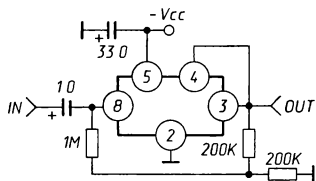


Рис. 1.31

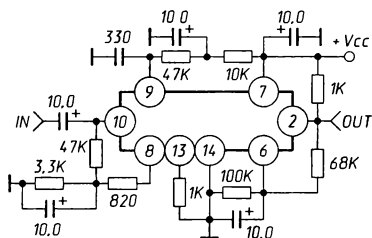


Рис. 1.32

запись/воспроизведение осуществляет переключателем SW1 (на схеме установлен в режим воспроизведения). Переключатель SW2 включает (при записи) схему ALC (APU), либо ручную регулировку уровня записи. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.33.

К538УН1А, К538УН1Б

Микросхемы К538УН1А и К538УН1Б производства СНГ выполнены в корпусах ТО-99 с 8 выводами и представляют собой предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных (микрофонных, линейных) малошумящих усилителей, в частности в аудиоаппаратуре высокого класса. Типичная схема подключения приведена на рис. 1.34. Микросхемы отличаются низким значением уровня внутренних шумов. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.34.

Параметры измерены в полном частотном диапазоне, при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 0,8 В.

К538УН3, КР538УН3А, КР538УН3Б

Перечисленные микросхемы производства СНГ выполнены в корпусах ТО-99 с 8 выводами (К538УН3) и DIP с 14 выводами (КР538УН3А и КР538УН3Б). Представляют собой предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных (микрофонных, линейных) малошумящих усилителей, в частности в аудиоаппаратуре высокого класса. Типовая схема подключения для ИС К538УН3 приведена на рис. 1.35а, для КР538УН3А и КР538УН3Б – на рис. 1.35б. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.35.

Параметры измерены на частоте 1 КHz, при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 0,2 В.

Таблица 1.31

$U_{cc\min}$	-6 В
$U_{cc\max}$	-24 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	6 мА
R_{in}	2,5 КΩ
A_v	60 dB
BW	30 Hz - 20 KHz
$U_{in\max}$	10 мВ
$U_{out\max}$	4,0 В
THD ($U_{out} = 1V$, $f = 1$ KHz)	1%
U_n0	10 μV
$R_{l\min}$	2,5 КΩ

Таблица 1.32

$U_{cc\min}$	3 В
$U_{cc\max}$	7 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	6 мА
R_{in}	2,5 КΩ
A_v	62 dB
BW	30 Hz - 20 KHz
$U_{out\max}$	1,2 В
THD ($U_{out} = 0,5V$, $f = 1$ KHz)	1,2%
U_{no}	2 μV
$R_{l\min}$	10 КΩ

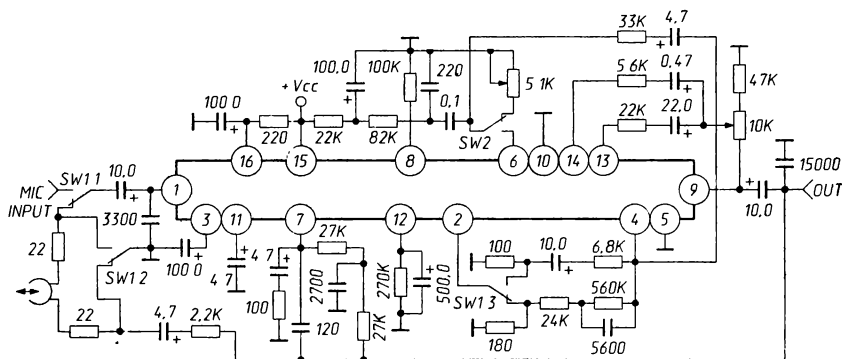


Рис. 1.33

Таблица 1.33

$U_{cc\ nom}$	12 В
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	9 мА
R_{in}	130 КΩ
A_v	50 dB
BW	30 Гц – 20 КГц
$U_{out\ max}$	1,8 В
THD	0,4%
$U_n\ 0$	1,2 µV

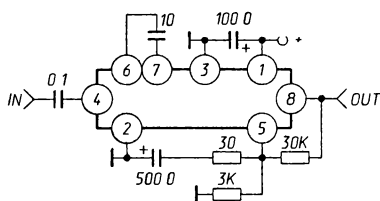


Рис. 1.34

K548УН1А, K548УН1Б, K548УН1В, LM381А, LM381АА, LM381АН, LM381N

Интегральные микросхемы K548УН1 (СНГ) и LM381 (National Semiconductor) с идентичными схемами выполнены в корпусах DIP с 14 выводами и являются двухканальными (стерео) предварительными УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных (микрофонных, линейных) маломощных усилителей, в частности в аудиоаппаратуре высокого класса. Типичная схема подключения приведена на рис. 1.36. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.36.

Параметры измерены на частоте 1 КГц при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 3,5 В.

K1075УЛ1, ТА7784Р

Интегральные микросхемы K1075УЛ1 (СНГ) и ТА7784Р (Toshiba) с идентичными схемами и параметрами выполнены в корпусах DIP с 16 выводами. Являются двухканальными (стерео) предварительными УНЧ широкого применения и предназначены для использования в качестве усилителей воспроизведения в переносных кассетных магнитофонах среднего класса

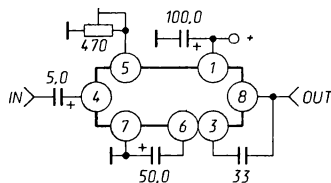


Рис. 1.35а

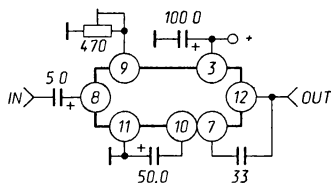


Рис. 1.35б

авторевверсом (рис. 1.37). Контуры частотной коррекции обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO или CrO₂ (в зависимости от положения переключателя SW2, который на схеме указан в положении CrO₂). Переключатель SW1 коммутирует магнитные головки в режиме авторевверса. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.37.

KA2225, TA7709, TA7709P

Интегральные микросхемы KA2225 (Samsung), TA7709 и TA7709F (Toshiba)

идентичными схемами и параметрами выполнены в корпусах DIP (TA7709F – ЧО) с 16 выводами и являются двухканальными (стерео) предварительными УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве микрофонных (линейных) усилителей или усилителей воспроизведения в переносных магнитофонах среднего класса (рис. 1.38). Контуры частотной коррекции коммутируются переключателем SW1 и обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Сигнал MUTE, подаваемый на вывод 7 микросхемы переключателем SW2, понижает на 26 dB коэффициент усиления, позволяя тем самым исключить щелчки в звуковом тракте при подаче питания на микросхемы. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.38.

Таблица 1.34

$U_{cc\text{ном}}$	15 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	8 мА
R_{in}	10 КΩ
A_v	62 dB
BW	20 Hz – 100 KHz
$U_{out\text{max}}$	3 В
THD	0,1%
U_{n0-}	
K538YH1A-	1,2 μV
K538YE1B-	0,85 μV
$R_{l\text{min}}$	10 КΩ

Таблица 1.35

$U_{cc\text{ном}}$	6 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	5 мА
R_{in}	10 КΩ
$A_v -$	
K538YH3	42 dB
KP538YH3A	42 dB
KP538YH3B	48 dB
BW	20 Hz - 100 KHz
$U_{out\text{max}}$	0,5 В
THD	0,1%
U_{n0-}	5 μV

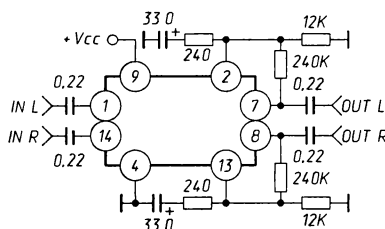


Рис. 1.36

Таблица 1.36

$U_{cc\text{ nom}}$	12 В
$U_{cc\text{ max}}$	30 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	15 мА
R_{in}	250 КΩ
A_v	110 дБ
BW	20 Hz – 5 MHz
$U_{out\text{ max}}$	5 В
THD	0.1%
U_{n0} :	
K548YH1A	0,7 μV
K548YH1B	1 μV
K548YH1B	1,6 μV
LM381A	0,5 μV
LM381AA	0,7 μV
LM381AN	1 μV
LM381N	1,5 μV
$R_{l\text{ min}}$	5 КΩ

KA2226, KA2227

Интегральные микросхемы KA2226 и KA2227 (Samsung) с идентичными схемами и параметрами выполнены в корпусах DIP с 16 выводами, являются двухканальными (стерео) предварительными УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве усилителей записи/воспроизведения с АРУ в кассетных магнитофонах среднего класса (рис. 1.39). Контур частотной коррекции обеспечивают при воспроизведении АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Коммутация в режимы запись/воспроизведение осуществляется переключателем SW1 (на схеме установлен в режим воспроизведения). Переключатель ALC включает схему АРУ (на схеме – АРУ включена). Сигнал MUTE, подаваемый на вывод 7 микросхемы (>3,5V) переключателем SW2, понижает до 0 дБ коэффициент усиления, позволяя тем самым исключить щелчки в звуковом

тракте на время переходных процессов установления режимов работы активных элементов схемы при включении или выключении напряжения питания. Микросхемы отличаются тем, что KA2227 вырабатывает напряжение VCC GEN (вывод 11) для питания генератора стирания/подмагничивания, а у KA2226 вывод 11 не используется. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.39.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений – при максимальном выходном напряжении.

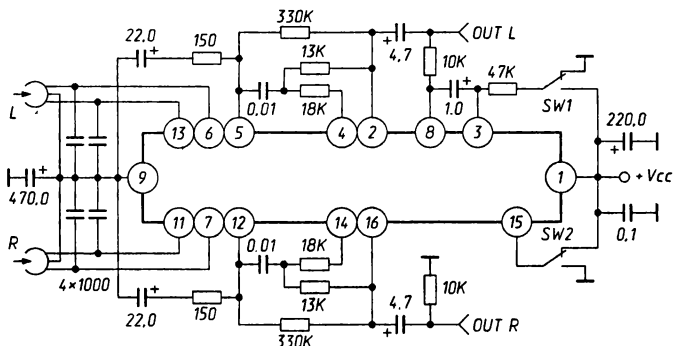


Рис. 1.37

KA2228, TA7417P

Таблица 1.37

Интегральные микросхемы KA2228 (Samsung) и TA7417P (Toshiba) выполнены в корпусах SIL с 21 выводами. Являются двухканальными (стерео) предварительными УНЧ специального применения и предназначены для использования в качестве усилителей записи/воспроизведения в переносных радиомагнитофонах среднего класса (рис. 1.40). Контуры частотной коррекции обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Переключатель SW1 коммутирует источник сигнала в режиме

$U_{cc\min}$	1,5 В
$U_{cc\max}$	8 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	7 мА
R_{in}	120 КΩ
A_u	48 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,1 В
THD ($U_{out} = 1,1V$, $f = 1 \text{ KHz}$)	0,4%
U_{n0}	0,8 μV

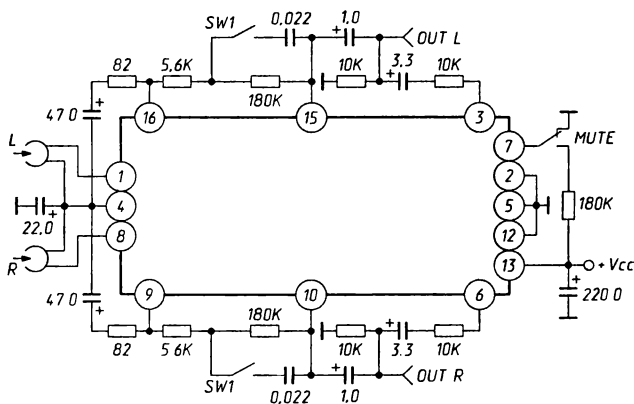


Рис. 1.38

Таблица 1.38

$U_{cc\min}$	1,5 В
$U_{cc\max}$	6 В
I_{cc0} ($U_{in}=0$)	3 мА
R_{in}	20 КΩ
A_u	70 дБ
BW	50 Гц – 20 КГц
$U_{out\max}$	0,5 В
THD ($U_{out}=0,3V$, $f = 1$ КГц)	0,5%
U_{n0}	1,8 мВ
$R_{L\min}$	10 КΩ

записи – от микрофона (входы MIC IN) или от радиоприемника (входы RADIO IN). Переключатель SW2 коммутирует микросхемы в режимы записи или воспроизведения (на схеме – в режим воспроизведения). В микросхемах имеется схема АРУ (ALC). Генератор стирания, подмагничивания собран на внешних компонентах. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.40.

KA22261, TA7668AP

Интегральные микросхемы KA22261 (Samsung) и TA7668AP (Toshiba) с идентичными схемами и параметрами

выполнены в корпусах DIP с 16 выводами и являются двухканальными (стерео) предварительными УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве усилителей записи/воспроизведения в кассетных магнитофонах среднего класса (рис. 1.41). Контуры частотной коррекции обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Сигнал MUTE, подаваемый на вывод 15 микросхемы ($>3,5V$), понижает до 0 дБ коэффициент усиления, позволяя тем самым исключить щелчки в звуковом тракте на время переходных процессов установления режимов работы активных элементов схемы при включении или выключении напряжения питания. Коммутация в режимы записи/воспроизведения осуществляется переключателем SW1 (на схеме установлен в режим воспроизведения)

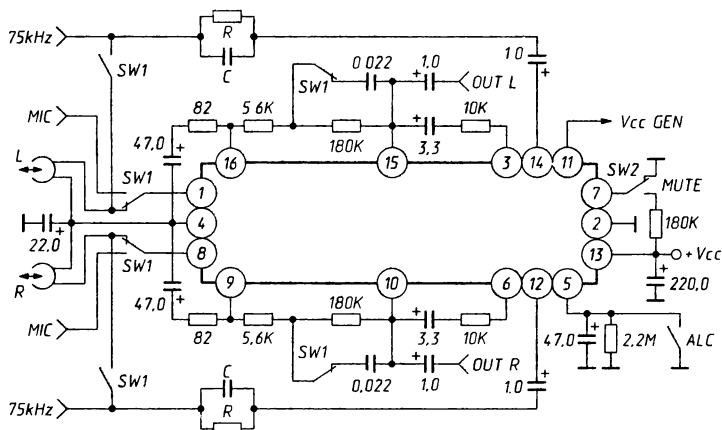


Рис. 1.39

Переключатель АЛС включает (выключает) схему АРУ. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1. 41.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 1,5 В.

КР123УН1А, КР123УН1Б, КР123УН1В

Перечисленные микросхемы производства СНГ выполнены в корпусах DIP-14 выводами и представляют собой предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных (микрофонных, линейных) малошумящих усилителей, в частности в аудиоаппаратуре среднего класса. Типичная схема подключения приведена на рис. 1.42. Коэффициент усиления во всей полосе частот можно регулировать включением резистора сопротивлением 100Ω–15KΩ между выводами 3 и 4 микросхемы. Коэффициент усиления практически не изменяется при уменьшении сопротивления нагрузки до 500 W. Микросхемы могут использоваться как усилители АРУ (ALC). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.42.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений при выходном напряжении 0,5 В.

LA3115, LA3122, LA3133

Перечисленные интегральные микросхемы фирмы Sanyo с идентичными схемами и различными параметрами выполнены в корпусах DIP с 14 выводами и являются двухканальными (стерео) предварительными УНЧ широкого

Таблица 1.39

$U_{cc\min}$	1,5 В
$U_{cc\max}$	6 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	3 mA
R_{in}	20 KΩ
A_v	40 dB
BW	50 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,1 В
THD	1%
U_n0	2,8 μV
$R_{l\min}$	10 KΩ

Таблица 1.40

$U_{cc\min}$	3,5 В
$U_{cc\max}$	7 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	13 mA
R_{in}	20 KΩ
A_v	50 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,3 В
THD ($U_{out} = 1,3V$, $f = 1KHz$)	1%
U_n0	14 μV

Таблица 1.41

$U_{cc\min}$	6 В
$U_{cc\max}$	16 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	8 mA
R_{in}	2,2 KΩ
A_v	78 dB
BW	30 Hz - 20 KHz
$U_{out\max}$	2,5 В
THD	0,3%
U_n0	1,0 μV
$R_{l\min}$	10 KΩ

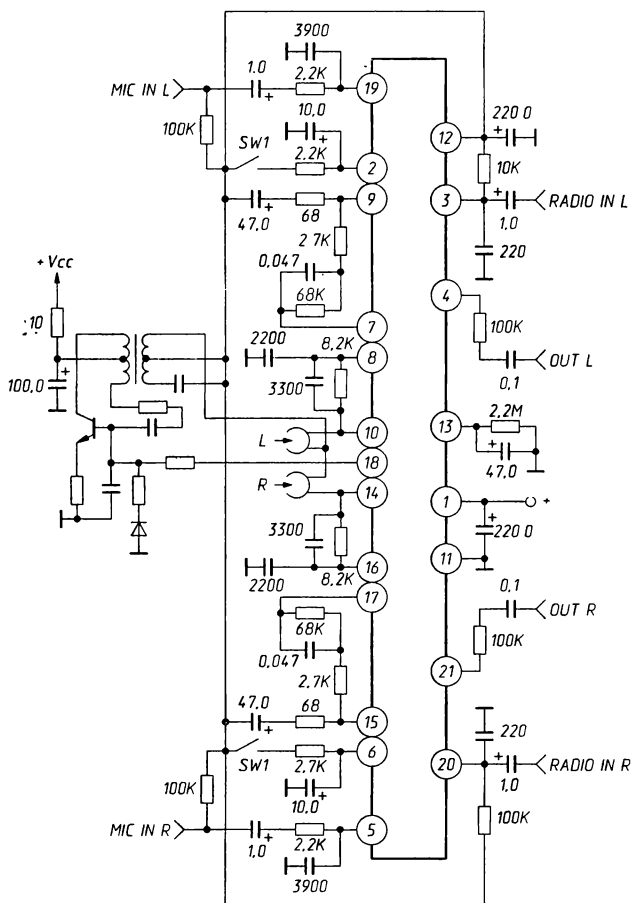


Рис. 1.40

применения. Предназначены для использования в качестве микрофонных (линейных) усилителей или усилителей воспроизведения в переносных кассетных магнитофонах среднего класса (рис. 1.43). Контуры частотной коррекции, включающиеся переключателем SW1, при использовании в качестве усилителя воспроизведения обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.43.

LA3110, LA3120, LA3130

Перечисленные микросхемы фирмы Sanyo с идентичными схемами и различными параметрами выполнены в корпусах SIL с 8 выводами и являются

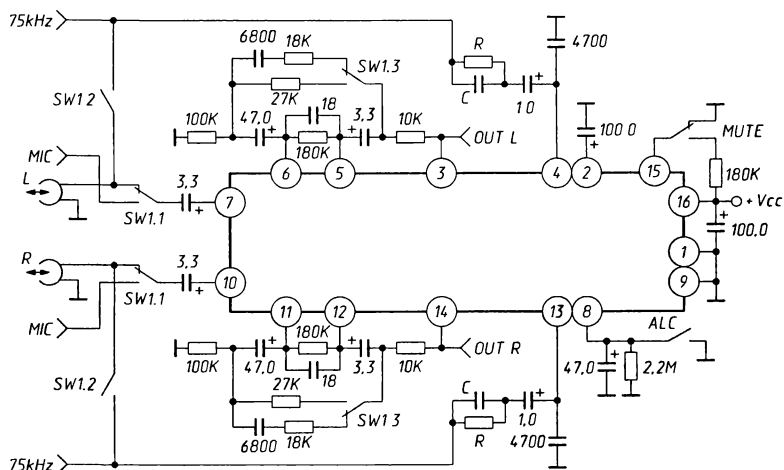


Рис. 1.41

предварительными УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве усилителей воспроизведения в переносных кассетных магнитофонах среднего класса (рис. 1.44). Контуры частотной коррекции обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.44.

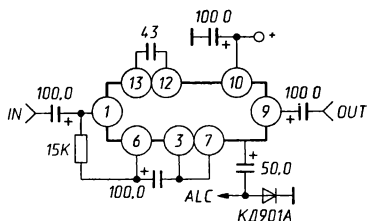


Рис. 1.42

Таблица 1.42

$U_{cc\text{ nom}}$	6,3 В
$I_{cc} (U_{in} = 0)$	15 мА
R_{in}	10 КΩ
A_v	
KP123YH1A	42 dB
KP123YH1B	46 dB
KP123YH1B	48 dB
BW	20 Hz – 100 KHz
$U_{out\text{ max}}$	0,5 В
THD	2%
U_n	3,0 μV
$R_{l\text{ min}}$	500 Ω

LA3150

Интегральная микросхема LA3150 фирмы Sanyo выполнена в корпусе SIL с 8 выводами и представляет собой предварительный УНЧ широкого применения. Предназначена для использования в качестве усилителя воспроизведения с малым потреблением тока в кассетных магнитофонах низкого и среднего классов (рис. 1.45). Контур частотной коррекции обеспечивает АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.45.

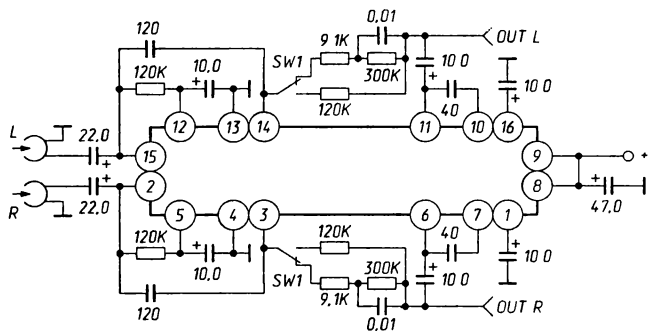


Рис. 1.46

LA3180

Интегральная микросхема LA3180 фирмы Sanyo выполнена в корпусе SO с 16 выводами и является двухканальным (стерео) предварительным УНЧ широкого применения. Предназначена для использования в качестве усилителя воспроизведения в кассетных магнитофонах среднего класса (рис. 1.47). Контур частотной коррекции обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Сигнал MUTE, подаваемый через переключатель SW1 на вывод 11 микросхемы по-

нижает на 28 dB коэффициент усиления, позволяя тем самым исключить щелчки в звуковом тракте при подаче представлены в табл. 1.47.

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений – при входном напряжении 1 V.

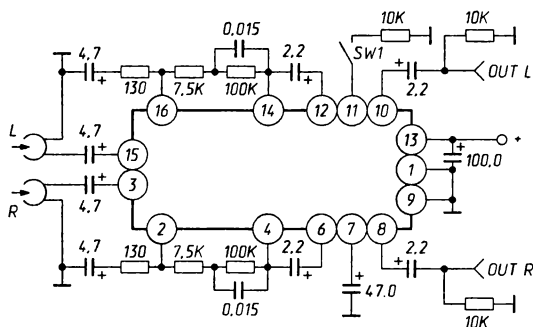


Рис. 1.47

LA3201

Интегральная микросхема LA3201 (Sanyo) выполнена в корпусе DIP с 8 выводами и является предварительным УНЧ широкого применения. Предназначена для использования в качестве микрофонного или усилителя воспроизведения в переносных кассетных магнитофонах среднего класса (рис. 1.48). Контур частотной коррекции (при использовании в качестве усилителя воспроизведения) включается переключателем SW1 и обеспечивает АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Микросхема может использоваться как усилитель с АРУ (ALC) (вход ALC – 8 вывод, выход – 1 вывод). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.48.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 0,2 В.

LA3230M

Интегральная микросхема LA3230M (Sanyo) выполнена в корпусе SO с 14 выводами и является предварительным УНЧ широкого применения. Предназначена для использования в качестве усилителя воспроизведения в кассетных магнитофонах среднего класса с батарейным питанием (рис. 1.49). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.49.

Таблица 1.47

$U_{cc\ min}$	6 В
$U_{cc\ max}$	12 В
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	8 мА
R_{in}	2,2 КΩ
A_u	60 dB
BW	30 Hz – 20 KHz
$U_{out\ max}$	2,8 В
THD	0,05%
$U_{n\ 0}$	1,0 μV
$R_{L\ min}$	10 КΩ

Таблица 1.48

$U_{cc\ min}$	1,5 В
$U_{cc\ max}$	6 В
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	1,1мА
R_{in}	20 KW
A_u	45 dB
BW	30 Hz – 20 KHz
$U_{out\ max}$	1,2 В
THD	1%
$U_{n\ 0}$	10 μV
$R_{L\ min}$	10 КΩ

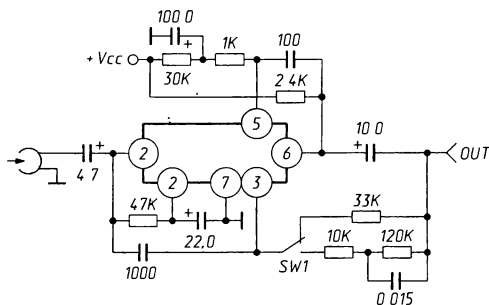


Рис. 1.48

LC507

Интегральная микросхема LC507 фирмы Gennum Corporation представляет собой предварительный УНЧ широкого применения (рис. 1.51). Выполнена в корпусе SIL с 4 выводами и предназначена для использования в качестве универсального (линейного, микрофонного) усилителя в аудиоаппаратуре среднего класса с батарейным питанием. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.51.

Параметры измерены на частоте 1 КГц при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений (THD) – при максимальном выходном напряжении.

Таблица 1.50

U_{cc} nom	3 В
I_{cc} 0 (U _{in} =0)	3 мА
R_{in}	130 КΩ
A_u	50 dB
BW	30 Hz – 20 KHz
U_{out} max	1.8 В
THD	0,4%
U_n 0	1,2 μV
R_L min	10 КΩ

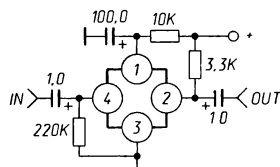


Рис. 1.51

LM170H, LM270H, LM370H

Перечисленные микросхемы фирмы National Semiconductor выполнены в корпусах TO-100 с 10 выводами. Представляют собой предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных (микрофонных, линейных) маломощных усилителей в аудиоаппаратуре высокого класса. Микросхемы могут использоваться как усилители с АРУ (ALC). Типичная схема подключения приведена на рис. 1.52. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.52.

Параметры измерены на частоте 1 КГц при температуре +25 °С, коэффициент

Таблица 1.51

U_{cc} min	1,3 В
U_{cc} max	5 В
I_{cc} 0 (U _{in} =0)	1,2 мА
R_{in}	3 КΩ
A_u	57 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
U_{out} max	0,1 В
THD	10%
R_L	500 Ω

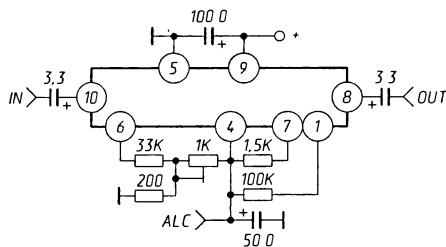


Рис. 1.52

Таблица 1.52

$U_{cc\ nom}$	12 V
$U_{cc\ max}$	24 V
$I_{cc\ 0}$ ($U_{in} = 0$)	8 mA
R_{in}	25 K Ω
A_u :	
LM170H	40 dB
LM270H	48 dB
LM370H	52 dB
BW	20 Hz – 1,8
MHz	
$U_{out\ max}$	2,5 V
THD	2,2%

Таблица 1.53

$U_{cc\ nom}$	12 V
$U_{cc\ max}$	24 V
$I_{cc\ 0}$ ($U_{in} = 0$)	8 mA
R_{in}	25 K Ω
A_u	40 dB
BW	20 Hz – 1,8
MHz	
$U_{out\ max}$	2,5 V
THD	2,20%

нелинейных искажений – при выходном напряжении 2 V.

LM370N

Микросхема LM370N фирмы National Semiconductor выполнена в корпусе DIP с 14 выводами. Представляет собой предварительный УНЧ широкого применения и отличается от LM370H типом корпуса (цоколевкой). Предназначена для использования в качестве универсального (микрофонного, линейного) маломощного усилителя в аудиоаппаратуре высокого класса. Микросхема может использоваться как усилитель с АРУ (ALC). Типичная схема подключения приведена на рис. 1.53. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.53.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 2 V.

LM382A, LM382N

Перечисленные микросхемы фирмы National Semiconductor выполнены в корпусах TO-99 (LM382A) или DIP (LM382N) с 8 выводами. Представляют собой двухканальные предварительные УНЧ широкого применения. Предназ-

начены для использования в качестве универсальных (микрофонных, линейных) маломощных усилителей в аудиоаппаратуре высокого класса.

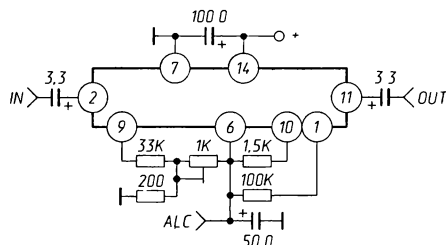


Рис. 1.53

Типовая схема подключения приведена на рис. 1.54. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.54.

Параметры измерены на частоте 1 КГц при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 2,5 В.

LM387AN, LM387N, LM387V, NE542V, SE542V

Микросхемы LM387AN, LM387N, LM387V (National Semiconductor) и NE542V, SE542V (Signetics) выполнены в корпусах DIP или TO-99 (LM387V) с 8 выводами. Представляют собой двухканальные предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных (микрофонных, линейных) маломощных усилителей в аудиоаппаратуре высокого класса. Типовая схема подключения приведена на рис. 1.55. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.55.

Параметры измерены на частоте 1 КГц при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 2,5 В.

Таблица 1.54

$U_{cc\text{ nom}}$	12 В
$U_{cc\text{ max}}$	40 В
$I_{cc\text{ 0}}$ ($U_{in} = 0$)	10 мА
R_{in}	100 К Ω
A_u	40 dB
BW MHz	20 Hz – 1,8
$U_{out\text{ max}}$	4,5 В
THD	0.1%
$U_n\text{ 0}$	0,8 μ V
$R_{L\text{ min}}$	10 К Ω

Таблица 1.55

$U_{cc\text{ nom}}$	12 В
$U_{cc\text{ max}}$	30 В
$I_{cc\text{ 0}}$ ($U_{in} = 0$)	10 мА
R_{in}	100 К Ω
A_u	104 dB
BW MHz	20 Hz – 1,8
$U_{out\text{ max}}$	3,5 В
THD	0.1%
$U_n\text{ 0}$	0,8 μ V

LM1303N, MC1302L, MC1303L, MC1303N, SN76131N, TBA231, μ A739DC, μ A749DC

Микросхемы LM1303N (National Semiconductor), MC1302L, MC1303L (Motorola), SN76131N (Texas Instruments), TBA231 (Signetics), μ A739DC,

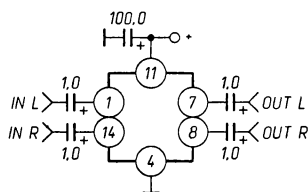


Рис. 1.54

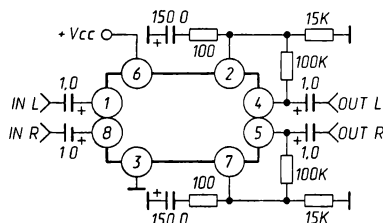


Рис. 1.55

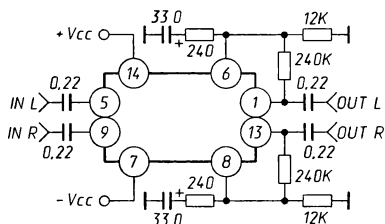


Рис. 1.56

μA749DC (Fairchild) выполнены в корпусах DIP с 14 выводами. Представляют собой двухканальные предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных (микрофонных, линейных) малошумящих усилителей в аудиоаппаратуре высокого класса с двухполярным питанием. Типичная схема подключения приведена на рис. 1.56. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.56.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °C, THD – при максимальном выходном напряжении.

LM1818N

Интегральная микросхема LM1818N (National Semiconductor) выполнена в корпусе DIP с 20 выводами и является предварительным УНЧ широкого применения. Предназначена для использования в качестве усилителя записи/воспроизведения в кассетных магнитофонах среднего класса (рис. 1.57). Контур частотной коррекции обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Коммутация в режимы запись/воспроизведение осуществляется переключателем SW1 (на схеме установлен в режим воспроизведения). Микросхема работает с АРУ (ALC). В схеме предусмотрен усилитель индикации, выходу которого (вывод 8) подключается стрелочный измерительный прибор (миллиамперметр) со шкалой 100 мА. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.57.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 1,5 V.

Таблица 1.56

	$U_{cc\ nom}$	$U_{cc\ max}$	I_{cc}	BW	R_{in}	U_{out}	THD	A_v
LM1303N	±12 V	±15 V	31 mA	20 Hz – 1,5 MHz	100 KΩ	±4 V	0,8%	80 dB
MC1302L	±8 V	±15 V	31 mA	20 Hz – 1 MHz	100 KΩ	±4 V	0,6%	77 dB
MC1303L	±13 V	+15 V	31 mA	20 Hz – 1,5 MHz	100 KΩ	+4 V	0,8%	80 dB
MC1303N	±12 V	±15 V	31 mA	20 Hz – 1,5 MHz	100 KΩ	±4 V	0,8%	80 dB
SN76131N	±12 V	±15 V	31 mA	20 Hz – 1,5 MHz	100 KΩ	+4 V	0,8%	80 dB
TBA231	±15 V	±18 V	9 mA	20 Hz – 15 MHz	150 KΩ	±6 V	0,38%	60 dB
μA739DC	±15 V	±18 V	9 mA	20 Hz – 15 MHz	150 KΩ	+6 V	0,38%	86 dB
μA749DC	±15 V	±18 V	9 mA	20 Hz – 15 MHz	150 KW	+6 V	0,38%	94 dB

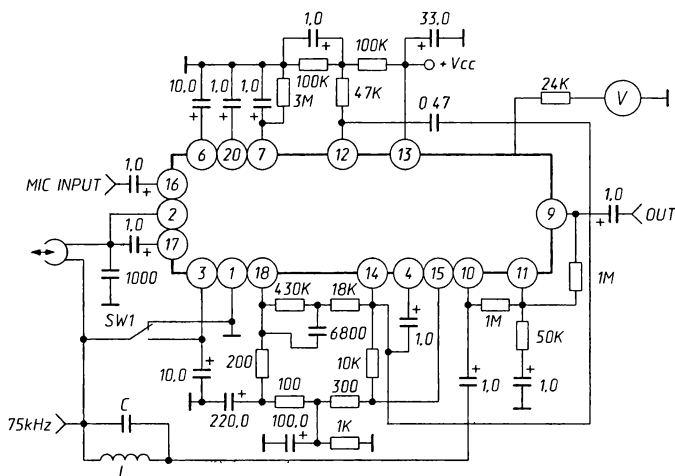


Рис. 1.57

LM1837N

Таблица 1.57

Интегральная микросхема LM1837N (National Semiconductor) выполнена в корпусе DIP с 18 выводами. Является двухканальным (стерео) предварительным УНЧ специального применения и предназначена для использования в качестве усилителя воспроизведения в переносных кассетных магнитофонах среднего класса с автореверсом (рис. 1.58). Контуры частотной коррекции обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Переключагель SW1 коммутирует магнитные головки в режиме автореверса. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.58.

$U_{cc\ min}$	3,5 V
$U_{cc\ max}$	18 V
$I_{cc\ 0}$ ($U_{in} = 0$)	5 mA
R_{in}	50 KΩ
A_u	100 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\ max}$	1,65 V
THD	0,05%
$U_n\ 0$	0,8 μV
$R_{L\ min}$	10 KΩ

LM1897N

Интегральная микросхема LM1897N (National Semiconductor) выполнена в корпусе DIP с 18 выводами. Является двухканальным (стерео) предварительным УНЧ специального применения и предназначена для использования в качестве усилителя воспроизведения в переносных кассетных магнитофонах среднего класса (рис. 1.59). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.59.

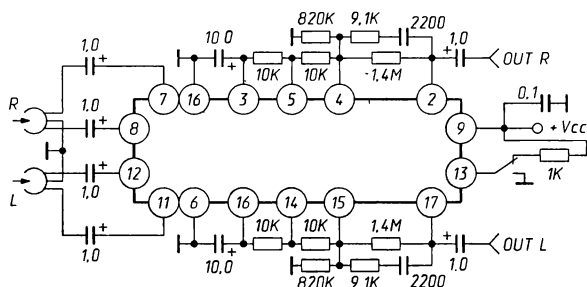


Рис. 1.58

Таблица 1.58

$U_{cc\ min}$	1,5 V
$U_{cc\ max}$	12 V
$I_{cc\ 0}$ ($U_{in} = 0$)	7 mA
R_{in}	120 KΩ
A_u	48 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\ max}$	1,1 V
THD ($U_{out} = 1,1V$, $f = 1\ KHz$)	0,40%
U_n	0,8 μV
$R_{L\ min}$	10 KΩ

L341, TDA3410, TPA3420, μPC3410C

Интегральные микросхемы L341, TDA3410 и TDA3420 (SGS-ATES), μPC3410C (NEC) выполнены в корпусах DIP с 16 выводами. Являются двухканальными (стерео) предварительными УНЧ специального применения и предназначены для использования в качестве усилителей воспроизведения в переносных кассетных магнитофонах среднего класса с авторевверсом (рис. 1.60). Контуры частотной коррекции обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Переключатель SW1 коммутирует магнитные головки в режиме авторевверса. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.60.

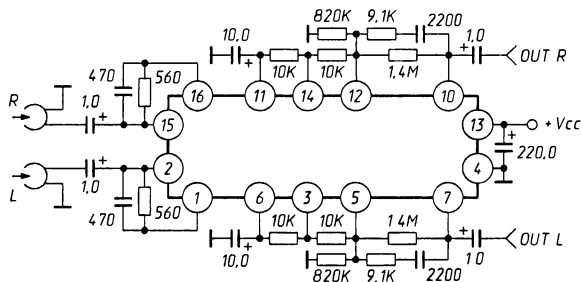


Рис. 1.59

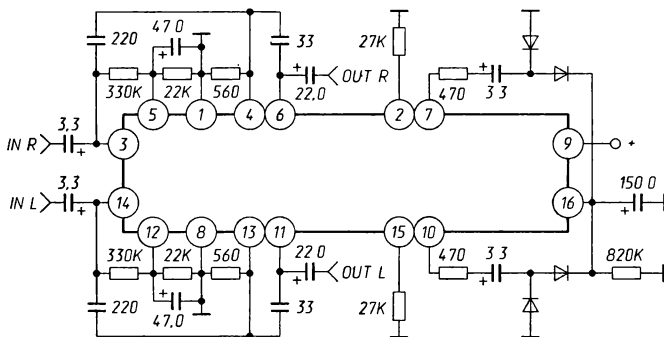


Рис. 1.61

Таблица 1.61

$U_{cc \min}$	1,5 V
$U_{cc \max}$	16 V
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	13 mA
R_{in}	100 K Ω
A_u	90 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out \max}$	1,6 V
THD ($U_{out} = 1,5 V$, $R_L = 10 K\Omega$)	1%
U_n0	1,3 μV
$R_{L \min}$	10 K Ω

M5212L, TA7129AP

Интегральные микросхемы M5212L (Mitsubishi) и TA7129AP (Toshiba) выполнены в корпусах SIL с 7 выводами и представляют собой предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве усилителей воспроизведения в кассетных магнитофонах низкого и среднего классов (рис. 1.62). Контур частотной коррекции обеспечивает АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.62.

MAA115, MAA125, MAA145

Перечисленные микросхемы фирмы Tesla представляют собой предварительные УНЧ широкого применения (рис. 1.63). Выполнены в корпусах T05 с 4 выводами и предназначены для использования в качестве универсальных

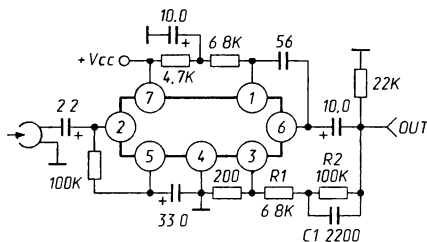


Рис. 1.62

(линейных, микрофонных) усилителей аудиоаппаратуре среднего класса батарейным питанием. Коэффициент усиления изменяется в пределах 20 dB с помощью подстроенного резистора R1. Микросхемы обладают высокой нагрузочной способностью и могут работать на индуктивную нагрузку. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.63.

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений – на частоте 1 KHz при максимальном выходном напряжении.

Таблица 1.62

$U_{cc\ min}$	9 V
$U_{cc\ max}$	42 V
$I_{cc\ 0}$ ($U_{in} = 0$)	16 mA
R_{in}	100 KΩ
A_u	38 dB
BW	30 Hz – 20 KHz
$U_{out\ max}$	7 V
THD ($U_{out} = 6,5\ V$, $f = 1\ KHz$)	0,15%
$U_n\ 0$	2,6 μV
$R_{L\ min}$	47 KΩ

МAА225, МAА245

Перечисленные микросхемы фирмы Tesla представляют собой предварительные УНЧ широкого применения (рис. 1.64). Выполнены в корпусах ТО-5 с 6 выводами и предназначены для использования в качестве универсальных (линейных, микрофонных) усилителей в аудиоаппаратуре среднего класса с батарейным питанием. Коэффициент усиления изменяется в пределах 20 dB с помощью подстроенного резистора R1. Микросхемы обладают высокой нагрузочной способностью и могут работать на индуктивную нагрузку. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.64.

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений – на частоте 1 KHz при максимальном выходном напряжении.

МAА325, МAА345

Перечисленные микросхемы фирмы Tesla представляют собой предварительные УНЧ широкого применения (рис. 1.65). Выполнены в корпусах ТО-99 с 8 выводами и предназначены для использования в качестве универсальных (линейных, микрофонных, пьезоэлектрических звукоусилителей проигрывателей)

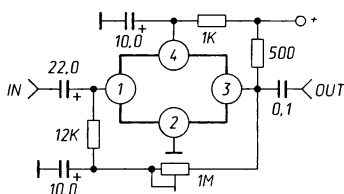


Рис. 1.63

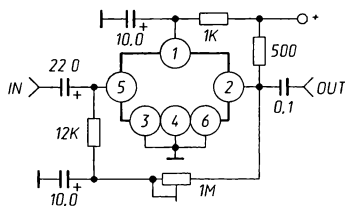


Рис. 1.64

Таблица 1.63

	MAA115	MAA125	MAA145
$U_{cc\text{ nom}}$	1,3 V	7 V	12 V
$U_{cc\text{ max}}$	4 V	7 V	12 V
$I_{cc\text{ 0}} (U_{in} = 0)$	50 mA	50 mA	50 mA
R_{in}	3 K Ω	3 K Ω	2 K Ω
A_u	70 dB	75 dB	75 dB
BW	20 Hz – 20 KHz	20 Hz – 20 KHz	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\text{ max}}$	0,3 V	2,1 V	3,6 V
THD	1,5%	1,5%	1,5%
R_L	470 Ω	470 Ω	470 Ω
$U_{n\text{ 0}}$	5 μ V	2 μ V	2 μ V

Таблица 1.64

	MAA225	MAA245
$U_{cc\text{ nom}}$	4,5 V	7 V
$U_{cc\text{ max}}$	7 V	12 V
$I_{cc\text{ 0}} (U_{in} = 0)$	50 mA	50 mA
R_{in}	3 K Ω	3 K Ω
A_u	84 dB	90 dB
BW	20 Hz – 160 KHz	20 Hz – 160 KHz
$U_{out\text{ max}}$	2,1 V	3,6 V
THD	1,5%	1,5%
R_L	470 Ω	470 Ω
$U_{n\text{ 0}}$	5 μ V	2 μ V

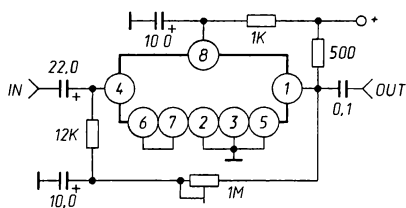


Рис. 1.65

усилителей в аудиоаппаратуре среднего класса с батарейным питанием. Коэффициент усиления изменяется в пределах 20 dB с помощью подстроечного резистора R1. Микросхемы обладают высокой нагрузочной способностью и могут работать на индуктивную нагрузку. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.65.

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений – на частоте 1 KHz при максимальном выходном напряжении.

Таблица 1.65

	МВА325	МВА345
$U_{cc\ nom}$	4,5 V	7 V
$U_{cc\ max}$	7 V	12 V
$I_{cc\ 0}$ ($U_{in} = 0$)	65 mA	65 mA
R_{in}	3 KΩ	3 KΩ
A_u	70 dB	70 dB
BW	20 Hz – 160 KHz	20 Hz – 160 KHz
$U_{out\ max}$	2,1 V	3,6 V
THD	1,5%	1,5%
R_L	470 Ω	470 Ω
$U_n\ 0$	8 μV	8 μV

МВА12, МВА145

Интегральные микросхемы МВА125 и МВА145 (Tesla) выполнены в корпусах TO-9 с 8 выводами и представляют собой предварительные УНЧ широкого применения. Отличаются между собой температурным диапазоном функционирования и предназначены для использования в качестве универсальных малошумящих усилителей с широким частотным диапазоном в аудиоаппаратуре

среднего и высокого классов с двухполярным питанием (рис. 1.66). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.66.

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений – при максимальном выходном напряжении.

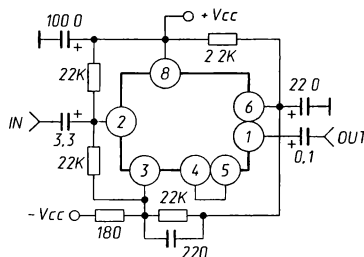


Рис. 1.66

МВА225, МВА245

Интегральные микросхемы МВА225 и МВА245 (Tesla) выполнены в корпусах TO-9 с 8 выводами и являются двухканальными предварительными УНЧ

Таблица 1.66

$U_{cc\ min}$	$\pm 3\ V$
$U_{cc\ max}$	$\pm 10\ V$
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	25 mA
R_{in}	8 K Ω
A_u	37 dB
BW KHz	30 Hz – 650
$U_{out\ max}$	$\pm 3\ V$
THD	0,2%
$R_{L\ min}$	10 K Ω

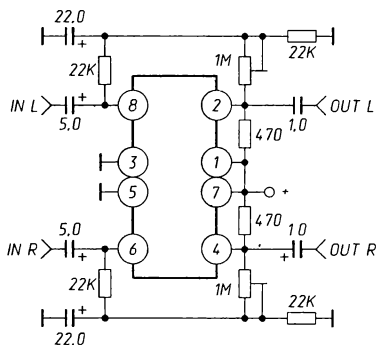


Рис. 1.67

широкого применения. Предназначен для использования в качестве универсальных маломощных усилителей с широким частотным диапазоном в аудиоаппаратуре среднего и высокого классов (рис. 1.67). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.67.

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре $+25\ ^\circ\text{C}$, коэффициент нелинейных искажений – на частоте 1 KHz при максимальном выходном напряжении.

MC1339P, TCA490A, TCA490B, TCA490C, TPA2310

Интегральные микросхемы MC1339 (Motorola), TCA490 (Valvo) и TDA231 (SGS-ATES) представляют собой двухканальные (стереофонические) предварительные УНЧ широкого применения (рис. 1.68). Выполнены в корпусах D1 с 14 выводами и предназначены для использования в качестве универсальных (линейных, микрофонных, пьезоэлектрических звукоусилителей проигрывателей) усилителей в аудиоаппаратуре

Таблица 1.67

	MBA225	MBA245
$U_{cc\ nom}$	4,5 V	7 V
$U_{cc\ max}$	7 V	12 V
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	50 mA	50 mA
R_{in}	3 K Ω	3 K Ω
A_u	60 dB	60 dB
BW	20 Hz – 160 KHz	20 Hz – 160 KHz
$U_{out\ max}$	2,1V	3,6 V
THD	1,5%	1,5%
R_L	470 Ω	470 Ω
U_n	5 μV	5 μV

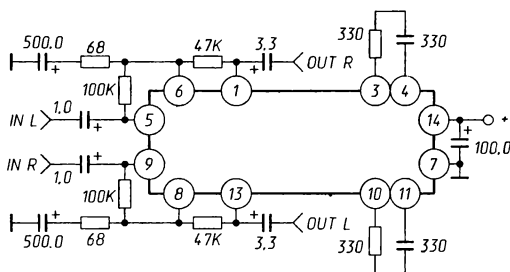


Рис. 1.68

с широким частотным диапазоном среднего и высокого классов. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.68.

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре +25 °C, THD – при максимальном выходном напряжении.

Таблица 1.68

	$U_{cc\ nom}$	$U_{cc\ max}$	$I_{cc\ 0}$	BW	R_{in}	U_{out}	THD	A_u
MC1339P	12 V	16 V	17 mA	20 Hz – 20 KHz	250 KΩ	1,4 V	1,2%	66 dB
TCA490A	18 V	30 V	8 mA	20 Hz – 10 MHz	100 KΩ	4 V	1,5%	77 dB
TCA490B	20 V	32 V	8 mA	20 Hz – 10 MHz	100 KΩ	5 V	1,6%	80 dB
TCA490C	24 V	36 V	8 mA	20 Hz – 10 MHz	100 KΩ	8 V	1,8%	80 dB
TDA2310	12 V	28 V	8 mA	20 Hz – 20 KHz	100 KΩ	4 V	1,5%	80 dB

MC1529G

Микросхема MC1529G фирмы Motorola выполнена в корпусе TO-100 с 10 выводами. Представляет собой предварительный УНЧ широкого применения и предназначена для использования в качестве универсального (микрофонного, линейного) маломощного усилителя в аудиоаппаратуре высокого класса. Типовая схема подключения приведена на рис. 1.69. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.69.

Таблица 1.69

$U_{cc\ nom}$	12 V
$U_{cc\ max}$	24 V
$I_{cc\ 0}$ ($U_{in} = 0$)	22 mA
R_{in}	25 KΩ
A_u	67 dB
BW	20 Hz – 700 KHz
$U_{out\ max}$	2,5V
THD	2,20%
$R_{L\ min}$	10 KΩ

MFC8040

Микросхема MFC8040 фирмы Motorola выполнена в корпусе FP с 8 выводами и представляет собой предварительный УНЧ широкого применения.

Предназначена для использования в качестве универсального (микрофонного, линейного) маломощного усилителя в аудиоаппаратуре среднего класса. Типовая схема подключения приведена на рис. 1.70. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.70.

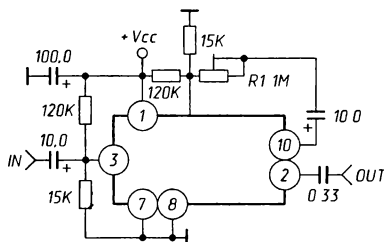


Рис. 1.69

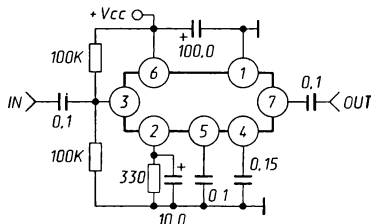


Рис. 1.70

Таблица 1.70

$U_{cc\text{ nom}}$	30 В
$U_{cc\text{ max}}$	33 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	8 мА
R_{in}	75 КΩ
A_u	80 дБ
BW КГц	20 Гц – 500
$U_{out\text{ max}}$	7 В
THD	0,2%

Таблица 1.71

$U_{cc\text{ nom}}$	7 В
$U_{cc\text{ max}}$	12 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	3,5 мА
R_{in}	1 КΩ
A_u	65 дБ
BW	20 Гц – 1 МГц
$U_{out\text{ max}}$	2,2 В
THD	1,2%
$R_{L\text{ min}}$	10 КΩ

NE515F, NE515N-14, SE515

Перечисленные микросхемы фирмы Signetics выполнены в корпусах SO или DIP (NE515N-14) с 14 выводами. Представляют собой предварительные УНЧ широкого применения и предназначены для использования в качестве универсальных (микрофонных, линейных) маломощных усилителей в аудиоаппаратуре высокого класса. Отличаются между собой температурным диапазоном функционирования. Типовая схема подключения приведена на рис. 1.71. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.71.

NE515G, NE515K, SE515G, SE515K

Перечисленные микросхемы фирмы Signetics выполнены в корпусах FP (NE515G, SE515G) или TO-100 (NE515K, SE515K) с 10 выводами. Представляют собой предварительные УНЧ широкого применения и предназначены для использования в качестве универсальных (микрофонных, линейных) маломощных

усилителей в аудиоаппаратуре высокого класса. Отличаются между собой температурным диапазоном функционирования. Типовая схема подключения

приведена на рис. 1.72. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.72.

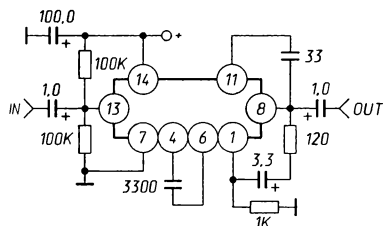


Рис. 1.71

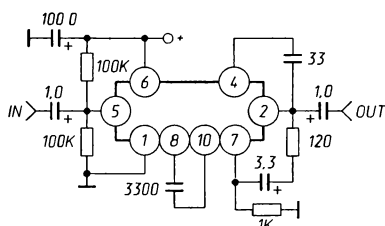


Рис. 1.72

NE540L, SE540L

Интегральные микросхемы NE540L и SE540L (Signetics) выполнены в корпусах TO-100 с 10 выводами и представляют собой предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных малошумящих усилителей с широким частотным диапазоном в аудиоаппаратуре среднего и высокого классов с двухполярным питанием (рис. 1.73). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.73.

Параметры измерены на частоте 1 КГц при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при максимальном выходном напряжении.

Таблица 1.73

	NE540L	SE540L
$U_{cc\min}$	± 5 В	± 5 В
$U_{cc\max}$	± 22 В	± 27 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	16 мА	13 мА
R_{in}	20 К Ω	20 К Ω
A_u	40 дБ	40 дБ
BW	20 Гц – 100 КГц	20 Гц – 100 КГц
THD	0,8%	0,8%
$R_{L\min}$	360 Ω	360 Ω

Таблица 1.72

$U_{cc\text{nom}}$	7 В
$U_{cc\text{rmax}}$	12 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	3,5 мА
R_{in}	1 К Ω
A_u	65 дБ
BW	20 Гц – 1 МГц
$U_{out\text{max}}$	2,2 В
THD	1,20%
$R_{L\min}$	10 К Ω

NE540V, SE540V

Интегральные микросхемы NE540V и SE540V (Signetics) выполнены в корпусах DIP с 8 выводами и представляют собой предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных маломощных усилителей с широким частотным диапазоном в аудиоаппаратуре среднего и высокого классов с двухполярным питанием (рис. 1.74). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.74.

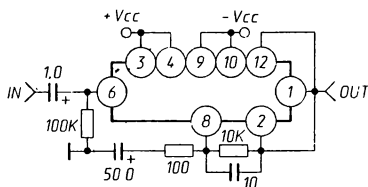


Рис. 1.73

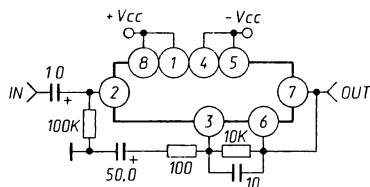


Рис. 1.74

Таблица 1.74

	NE540V	SE540V
$U_{cc\ min}$	$\pm 5\ V$	$\pm 5\ V$
$U_{cc\ max}$	$\pm 22\ V$	$\pm 27\ V$
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	16 mA	13 mA
R_{in}	20 K Ω	20 K Ω
A_u	40 dB	40 dB
BW	20 Hz – 100 KHz	20 Hz – 100 KHz
THD	0,8%	0,8%
$R_{L\ min}$	360 Ω	360 Ω

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре $+25\ ^\circ C$, коэффициент нелинейных искажений – при максимальном выходном напряжении.

NE541 PHA, SE541 PHA

Интегральные микросхемы NE541 PHA и SE541PHA (Signetics) выполнены в корпусах T05 с 12 выводами и представляют собой предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных маломощных усилителей с широким частотным диапазоном в аудиоаппаратуре среднего и высокого классов с двухполярным питанием (рис. 1.75). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.75.

Таблица 1.75

	NE541PHA	SE541PHA
$U_{cc\ min}$	$\pm 5\ V$	$\pm 5\ V$
$U_{cc\ max}$	$\pm 45\ V$	$\pm 47\ V$
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	16 mA	13 mA
R_{in}	20 K Ω	20 K Ω
A_u	90 dB	90 dB
BW	20 Hz – 20 KHz	20 Hz – 20 KHz
THD	0,2%	0,2%
$R_{L\ min}$	600 Ω	600 Ω

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре +25 °C, THD – при максимальном выходном напряжении.

NJM2067D, NJM3067M

Интегральные микросхемы NJM2067D и NJM2067M фирмы New Japan Radio выполнены в корпусах DIP (NJM2067D) или SO (NJM2067M) с 16 выводами. Являются двухканальными (стерео) предварительными УНЧ специального применения и предназначены для использования в качестве усилителей воспроизведения в переносных кассетных магнитофонах среднего класса с авторевверсом (рис. 1.76). Контуры частотной коррекции обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Переключатель SW1 коммутирует магнитные головки в режиме авторевверса, а светодиоды LED1 и LED2 индицируют направление движения магнитной ленты (нормальное или реверсное). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.76.

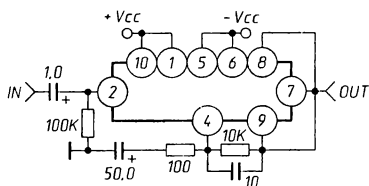


Рис. 1.75

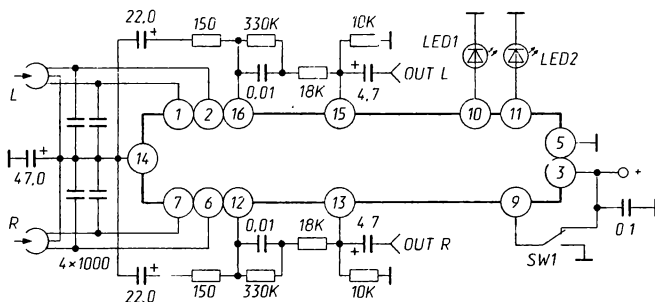


Рис. 1.76

Таблица 1.76

$U_{cc\ min}$	1,5 V
$U_{cc\ max}$	4,5 V
$I_{cc\ 0}$ ($U_{in} = 0$)	4 mA
R_{in}	120 K Ω
A_u	70 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\ max}$	0,25 V
THD ($U_{out} = 1,1$ V, $f = 1$ KHz)	0,15%
$U_n\ 0$	1,8 μ V
$R_L\ min$	10 K Ω

Таблица 1.77

$U_{cc\ min}$	4,5 V
$U_{cc\ max}$	7 V
$I_{cc\ 0}$ ($U_{in} = 0$)	8 mA
R_{in}	3 K Ω
A_u	74 dB
BW KHz	20 Hz – 150
$U_{out\ max}$	1,0 V
THD	1,2%

менения. Предназначена для использования в качестве универсального (микрофонного, линейного) маломощного усилителя в аудиоаппаратуре среднего класса. Типовая схема подключения приведена на рис. 1.78. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.78.

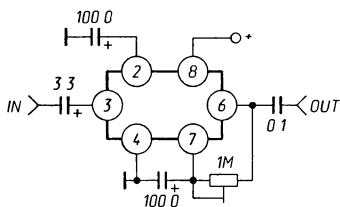


Рис. 1.77

OM7001C5, TAA121

Микросхемы OM7001C5 (Mullard) и TAA121 (Siemens) с идентичными схемами и параметрами представляют собой предварительные УНЧ широкого применения (рис. 1.77). Выполнены в корпусах 5Н6 с 6 выводами и предназначены для использования в качестве универсальных (линейных, микрофонных) усилителей в аудиоаппаратуре среднего класса с батарейным питанием. Коэффициент усиления изменяется в пределах 18 dB с помощью подстроечного резистора. Микросхемы обладают высокой нагрузочной способностью и могут работать на индуктивную нагрузку. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.77.

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений (THD) – при максимальном выходном напряжении.

PA230

Микросхема PA230 фирмы General Electric Company выполнена в корпусе FP с 10 выводами и представляет собой предварительный УНЧ широкого при-

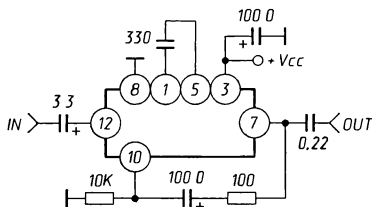


Рис. 1.78

PA239, ULN2126A, ULN2126N

Таблица 1.78

Микросхемы PA239 (General Electric), ULN2126A и ULN2126N (Sprague) выполнены в корпусах DIP PA239 и ULN2126A) или QUIL (ULN2126N) с 14 выводами и представляют собой двухканальные предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных (микрофонных, линейных) малошумящих усилителей в аудиоаппаратуре среднего класса (рис. 1.79). Включение переключателя SW1 (MUTE) уменьшает на 26 dB коэффициент усиления. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.79.

$U_{cc\text{ nom}}$	12 В
$U_{cc\text{ max}}$	15 В
$I_{cc\text{ 0}}$ ($U_{in} = 0$)	12 мА
R_{in}	35 КΩ
A_u	72 dB
BW	20 HZ – 500 KHz
$U_{out\text{ max}}$	4,5 В
THD	3%
$R_{L\text{ min}}$	10 КΩ

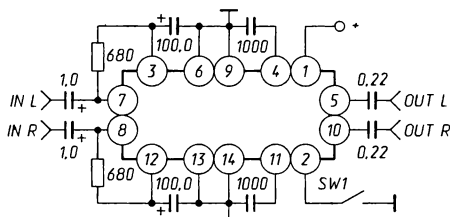


Рис. 1.79

SL630

Таблица 1.79

Микросхема SL630 фирмы Signetics выполнена в корпусе TO-100 с 10 выводами и представляет собой предварительный УНЧ широкого применения. Предназначена для использования в качестве универсального (микрофонного, линейного) малошумящего усилителя в аудиоаппаратуре среднего класса. Типовая схема подключения приведена на рис. 1.80. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.80.

$U_{cc\text{ nom}}$	12 В
$U_{cc\text{ max}}$	16 В
$I_{cc\text{ 0}}$ ($U_{in} = 0$)	16 мА
R_{in}	250 КΩ
A_u	68 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\text{ max}}$	0,5 В
THD	0,5%
$R_{L\text{ min}}$	3 КΩ

STK3041, STK3061, STK3081, STK3101

Перечисленные микросхемы фирмы Sanyo выполнены по гибридной технологии в корпусах SIL с 16 выводами и представляют собой двухканальные предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования

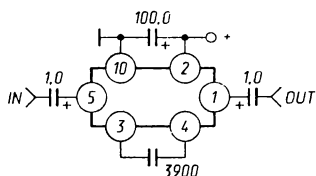


Рис. 1.80

Таблица 1.80

$U_{cc\ nom}$	12 V
$U_{cc\ max}$	18 V
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	5 mA
R_{in}	1 K Ω
A_u	46 dB
BW KHz	20 Hz – 500
$U_{out\ max}$	1,4 V
THD	0,5%
$R_{L\ min}$	460 Ω

в качестве универсальных (микрофонных, линейных) малошумящих усилителей в аудиоаппаратуре высокого класса (рис. 1.81) с двухполярным питанием и малыми нелинейными искажениями (в частности с мощными УНЧ серии STK той же фирмы). Транзисторы T1 и T2 обеспечивают защиту выходов от короткого замыкания в нагрузке. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.81.

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений при максимальном выходном напряжении.

STK3042II, STK3062II, STK3082II, STK3102III, STK3122III, STK3152III

Перечисленные микросхемы фирмы Sanyo выполнены по гибридной технологии в корпусах SIL с 15 выводами и пред-

ставляют собой двухканальные предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных (микрофонных, линейных) малошумящих усилителей в аудиоаппаратуре высокого класса (рис. 1.82) с двухполярным питанием и малыми нелинейными искажениями (в частности с мощными УНЧ серии STK той же фирмы). Транзисторы T1 и T2 обеспечивают защиту выходов от короткого замыкания в нагрузке. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.82.

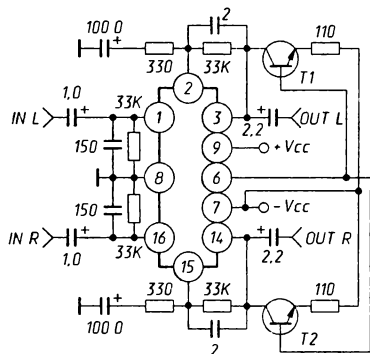


Рис. 1.81

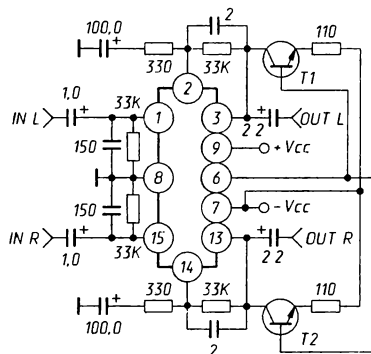


Рис. 1.82

Таблица 1.81

	STK3041	STK3061	STK3081	STK3101
$U_{cc\ nom}$	$\pm 41\text{ В}$	$\pm 47\text{ В}$	$\pm 50\text{ В}$	$\pm 55\text{ В}$
$U_{cc\ max}$	$\pm 55\text{ В}$	$\pm 59\text{ В}$	$\pm 65\text{ В}$	$\pm 75\text{ В}$
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	26 мА	28 мА	30 мА	30 мА
R_{in}	33 К Ω	33 К Ω	33 К Ω	33 К Ω
A_u	42 дБ	42 дБ	42 дБ	42 дБ
BW	20 Hz – 20 KHz			
THD	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%

Таблица 1.82

	$U_{cc\ nom}$	$U_{cc\ max}$	$I_{cc\ 0}$	BW	R_{in}	THD	A_u
STK3042II	$\pm 48\text{ В}$	$\pm 55\text{ В}$	20 мА	20 Hz – 20 KHz	33 К Ω	0,01%	80 дБ
STK3062II	$\pm 55\text{ В}$	$\pm 59\text{ В}$	20 мА	20 Hz – 20 KHz	33 К Ω	0,01%	80 дБ
STK3082II	$\pm 58\text{ В}$	$\pm 65\text{ В}$	20 мА	20 Hz – 20 KHz	33 К Ω	0,01%	80 дБ
STK3102II	$\pm 65\text{ В}$	$\pm 75\text{ В}$	30 мА	20 Hz – 20 KHz	33 К Ω	0,01%	80 дБ
STK3122III	$\pm 70\text{ В}$	$\pm 80\text{ В}$	30 мА	20 Hz – 20 KHz	33 К Ω	0,01%	80 дБ
STK3152III	$\pm 80\text{ В}$	$\pm 90\text{ В}$	35 мА	20 Hz – 20 KHz	33 К Ω	0,01%	80 дБ

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при максимальном выходном напряжении.

STK3044

Таблица 1.83

Интегральная микросхема STK3044 фирмы Sanyo выполнена по гибридной технологии в корпусе SIL с 15 выводами и представляет собой двухканальный предварительный УНЧ широкого применения. Предназначен для использования в качестве универсального (микрофонного, линейного) малошумящего усилителя в аудиоаппаратуре выходного класса (рис. 1.83) с двухполярным питанием и малыми нелинейными искажениями (в частности, с мощными УНЧ серии STK той же фирмы). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.83.

$U_{cc\ nom}$	$\pm 32\text{ В}$
$U_{cc\ max}$	+48 В
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	20 мА
R_{in}	33 К Ω
A_u	68 дБ
BW	20 Hz – 20 KHz

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при максимальном выходном напряжении,

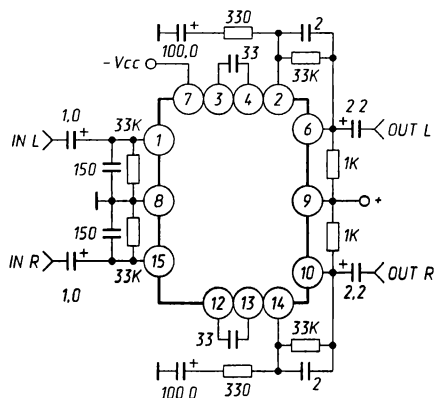


Рис. 1.83

STK305, STK3076

Перечисленные микросхемы фирмы Sanyo выполнены по гибридной технологии в корпусах SIL с 15 выводами и представляют собой двухканальные предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных (микрофонных, линейных) маломощных усилителей в аудиоаппаратуре высокого класса (рис. 1.84) с двухполярным питанием и малыми нелинейными искажениями (в частности с мощными УНЧ серии STK той же фирмы). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.84.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений при максимальном выходном напряжении.

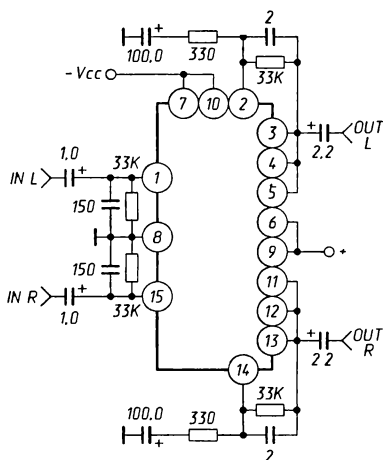


Рис. 1.84

STK3161, STK316B

Перечисленные микросхемы фирмы Sanyo выполнены по гибридной технологии в корпусах DIP с 14 выводами (STK3161) или DIP с 16 выводами (STK3161 B) и представляют собой двухканальные предварительные УНЧ специального применения. Предназначены для использования в качестве усилителей воспроизведения в кассетных магнитофонах высокого класса (рис. 1.85). Переключатель SW1 выполняет функцию MUTE (ступенчатое уменьшение усиления на 22 dB при замыкании), а SW2 переключает контуры

Таблица 1.86

$U_{cc\ min}$	8 V
$U_{cc\ max}$	25 V
$I_{cc\ 0}$ ($U_{in} = 0$)	2,8 mA
R_{in}	25 K Ω
A_u	60 dB
BW	30 Hz – 20 KHz
$U_{out\ max}$	6 V
THD	0,4%
$U_n\ 0$	200 μ V
$R_L\ min$	150 Ω
P_{out}	150 mW

Таблица 1.87

$U_{cc\ min}$	4,5 V
$U_{cc\ max}$	15 V
$I_{cc\ 0}$ ($U_{in} = 0$)	1,5 mA
R_{in}	100 K Ω
A_u	78 dB
BW	30 Hz – 20 KHz
$U_{out\ max}$	1 V
THD	1%
$U_n\ 0$	2 μ V
$R_L\ min$	5,1 K Ω

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 4,5 V.

TA7120P

Интегральная микросхема TA7120P (Toshiba) выполнена в корпусе SIL с 7 выводами и представляет собой предварительный УНЧ широкого применения. Предназначена для использования в качестве усилителя воспроизведения с малым потреблением тока в кассетных магнитофонах низкого и среднего классов (рис. 1.87). Контур частотной коррекции обеспечивает АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO на скорости 9,8 см/с. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1. 87.

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений при выходном напряжении 1 V, уровень шумов – при сопротивлении источника сигнала 2,2 K Ω .

TA7122BP

Интегральная микросхема TA7122BP (Toshiba) выполнена в корпусе SIL с 7 выводами и представляет собой пред-

варительный УНЧ широкого применения. Предназначена для использования в качестве усилителя воспроизведения в кассетных магнитофонах низкого и среднего классов (рис. 1.88). Контур частотной коррекции обеспечивает АЧХ

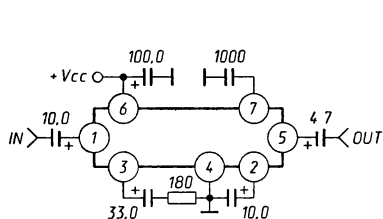


Рис. 1.86

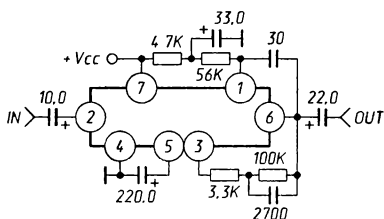


Рис. 1.87

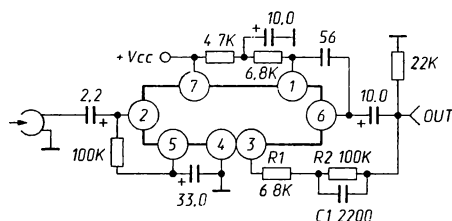


Рис. 1.88

согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO на скорости 4,75 см/с. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.88.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 1 В, уровень шумов – при сопротивлении источника сигнала 2,2 КΩ.

Таблица 1.88

$U_{cc\ min}$	9 В
$U_{cc\ max}$	40 В
$I_{cc\ 0}$ ($U_{in} = 0$)	15 мА
R_{in}	100 КΩ
A_u	38 dB
BW	30 Hz – 20 KHz
$U_{out\ max}$	7 В
THD	1%
U_n	2 μV
$R_{L\ min}$	47 КΩ

TA7312P

Интегральная микросхема TA7312P (Toshiba) выполнена в корпусе SIL с 9 выводами и представляет собой двухканальный (стерео) предварительный

УНЧ широкого применения. Предназначена для использования в качестве усилителя воспроизведения в кассетных магнитофонах высокого класса (рис. 1.89). Контур частотной коррекции обеспечивает АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.89.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 1 В, уровень шумов – при сопротивлении источника сигнала 2,2 КΩ.

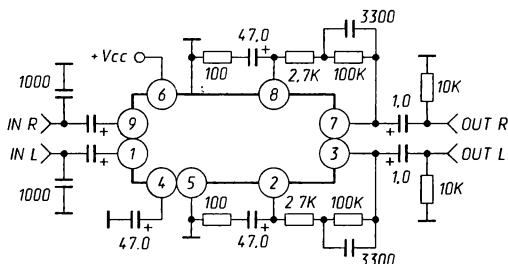


Рис. 1.89

Таблица 1.89

$U_{cc\ min}$	6 В
$U_{cc\ max}$	15 В
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	7,5 мА
R_{in}	50 КΩ
A_u	70 dB
BW	15 Hz – 30 KHz
$U_{out\ max}$	1,95 В
THD	0,5%
$U_n\ 0$	1,2 μV
$R_{L\ min}$	10 КΩ

Таблица 1.90

$U_{cc\ min}$	4,5 В
$U_{cc\ max}$	8 В
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	3,5 мА
R_{in}	50 КΩ
A_u	78 dB
BW	30 Hz – 20 KHz
$U_{out\ max}$	0,9 В
THD	1%
$U_n\ 0$	2 μV
$R_{L\ min}$	5,1 КΩ

пользования в качестве усилителей воспроизведения в переносных кассетных магнитофонах среднего класса (рис. 1.92). Микросхемы позволяют использовать цепи автоматической регулировки усиления (ALC) (вход ALC – 7 вывод). Основные параметры микросхем представлены в табл. 1.91.

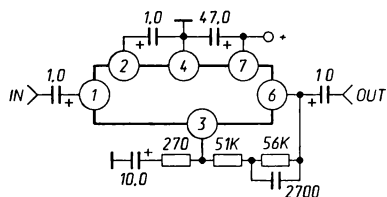


Рис. 1.90

TA7330F, TA7330P

Интегральные микросхемы TA7330F и TA7330P (Toshiba) выполнены в корпусах SO с 16 выводами (TA7330F) или SIL с 7 выводами (TA7330P) и представляют собой предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве усилителей воспроизведения в кассетных магнитофонах низкого и среднего классов. Типовая схема подключения для TA7330P приведена на рис. 1.90, для TA7330F – на рис. 1.91. Контур частотной коррекции обеспечивает АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.90.

Параметры измерены на частоте 1 КГц при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 1 В, уровень шумов – при сопротивлении источника сигнала 2 КΩ.

KA7226, TA7658P

Интегральные микросхемы KA7226 (Samsung) и TA7658P (Matsushita) выполнены в корпусах DIP с 14 выводами и являются двухканальными (стерео) предварительными УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве усилителей воспроизведения в переносных кассетных магнитофонах среднего класса (рис. 1.92). Микросхемы позволяют использовать цепи автоматической регулировки усиления (ALC) (вход ALC – 7 вывод). Основные параметры микросхем представлены в табл. 1.91.

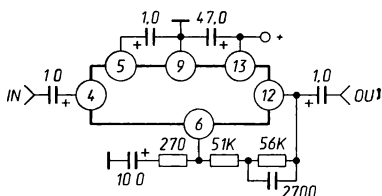


Рис. 1.91

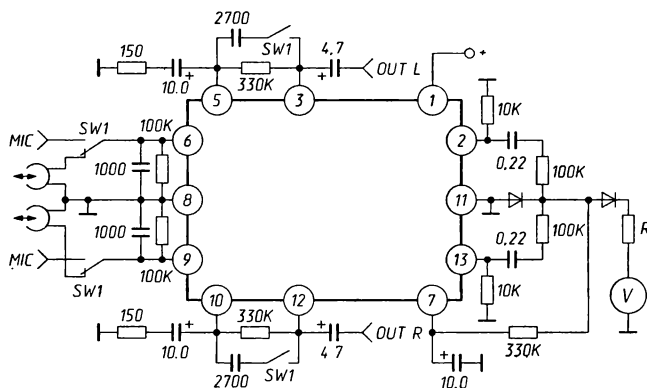


Рис. 1.92

TA7739F, TA7739P

Интегральные микросхемы TA7739F и TA7739P (Toshiba) являются двухканальными (стерео) предварительными УНЧ специального применения и предназначены для использования в качестве усилителей воспроизведения в переносных кассетных магнитофонах среднего класса с автореверсом (рис. 1.93). Выполнены в корпусах SO (TA7739P) или DIP (TA7739P) с 16 выводами. Переключатель SW1 коммутирует магнитные головки в режиме автореверса. Контуры частотной коррекции обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB

Таблица 1.91

U_{cc} min	1,5V
U_{cc} max	15 V
I_{cc} 0 (U_{in} = 0)	13 mA
R_{in}	100 KΩ
A_u	90 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
U_{out} max	1,2 V
THD (U_{out} = 1V, f = 1KHz)	0,6%
U_n 0	1,7 μV
R_L min	10 KΩ

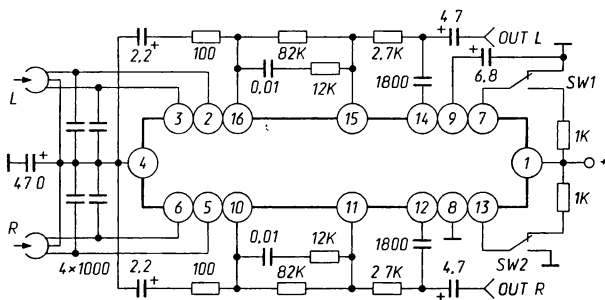


Рис. 1.93

Таблица 1.92

$U_{cc\min}$	1,5 V
$U_{cc\max}$	6 V
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	2,4 mA
R_{in}	120 K Ω
A_u	80 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	0,9 V
THD ($U_{out} = 0,8$ V, $f = 1$ KHz)	0,1%
U_n	1,8 mV
$R_{L\min}$	10 K Ω

Таблица 1.93

$U_{cc\min}$	4,5 V
$U_{cc\max}$	7 V
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	10 mA
R_{in}	3 K Ω
A_u	65 dB
BW KHz	20 Hz – 150
$U_{out\max}$	1,0 V
THD	1,0%

для магнитной ленты FeO или CrO₂ (коммутируются переключателем SW2). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.92.

TAA111

Интегральная микросхема TAA111 (Siemens) представляет собой предварительный УНЧ широкого применения (рис. 1.94). Выполнена в корпусе 5P6 с 6 выводами и предназначена для использования в качестве универсального (линейного, микрофонного) усилителя в аудиоаппаратуре среднего класса с батарейным питанием. Коэффициент усиления изменяется в пределах 20 dB с помощью подстроечного резистора. Основные параметры микросхемы представлены в табл. 1.93.

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений (THD) – при максимальном выходном напряжении.

TAA141, TAA263

Интегральные микросхемы TAA141 (Siemens) и TAA263 (Valvo) с идентичными схемами и различными параметрами выполнены в корпусах ТО-5

с 4 выводами и являются предварительными УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных (микрофонных) усилителей в аудиоаппаратуре среднего класса (рис. 1.95). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.94.

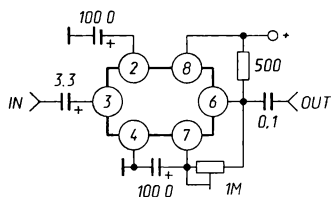


Рис. 1.94

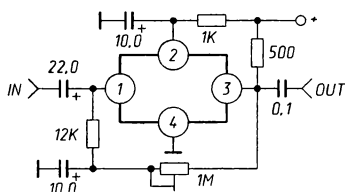


Рис. 1.95

Таблица 1 94

	TAA141	TAA263
$U_{cc\ min}$	1,5 V	1,5 V
$U_{cc\ max}$	9 V	20 V
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	1,3 mA	5 mA
R_{in}	130 K Ω	130 K Ω
A_u	80 dB	80 dB
BW	20 Hz – 20 KHz	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\ max}$	1,2 V	2V
THD	2,7%	2,7%
$U_n 0$	2,8 μ V	2,8 μ V
$R_L\ min$	470 Ω	150 Ω

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 1 V.

TAA151, TAA151S

Интегральные микросхемы TAA151 и TAA151S (Siemens) с идентичными схемами и различными параметрами выполнены в корпусах ТО-100 с 10 выводами и являются предварительными УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных (микрофонных) усилителей в аудиоаппаратуре среднего класса (рис. 1.96). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.95.

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 0,9 V.

TAA201

Интегральная микросхема TAA201 (Valvo) представляет собой предварительный УНЧ широкого применения (рис. 1.97). Выполнена в корпусе ТО-99

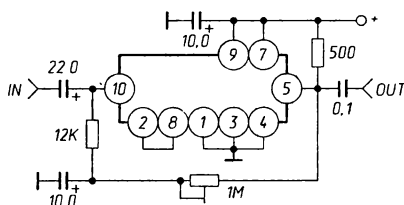


Рис. 1.96

Таблица 1.95

	TAA151	TAA151S
$U_{cc\ min}$	4,5 V	4,5 V
$U_{cc\ max}$	7 V	12 V
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	50 mA	50 mA
R_{in}	13 K Ω	13 K Ω
A_u	70 dB	70 dB
BW	20 Hz – 20 KHz	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\ max}$	1,1 V	1,2 V
THD	0,8%	0,8%
U_n	6 μ V	6 μ V
$R_L\ min$	150 Ω	150 Ω

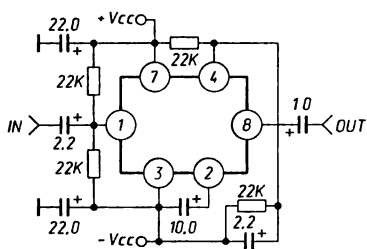


Рис. 1.97

Таблица 1.96

$U_{cc\ min}$	± 6 V
$U_{cc\ max}$	± 14 V
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	12 mA
R_{in}	500 K Ω
A_u	50 dB
BW	20 Hz – 150
KHz	
$U_{out\ max}$	$\pm 5,1$ V
THD	1,0%

с 8 выводами и предназначена для использования в качестве универсального (линейного, микрофонного) усилителя в аудиоаппаратуре среднего класса с двухполярным питанием. Основные параметры микросхемы представлены в табл. 1.96.

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре $+25^\circ\text{C}$, коэффициент нелинейных искажений (THD) – при максимальном выходном напряжении.

TAA202

Интегральная микросхема TAA202 (Valvo) представляет собой предварительный УНЧ широкого применения (рис. 1.98). Выполнена в корпусе FP с 14 выводами и предназначена для использования в качестве универсального (линейного, микрофонного) усилителя в аудиоаппаратуре среднего класса с двухполярным питанием. Основные параметры микросхемы представлены в табл. 1.97.

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре $+25^\circ\text{C}$, коэффициент нелинейных искажений (THD) – при максимальном выходном напряжении.

TAA293, TAA293A

Интегральные микросхемы TAA293 и TAA293A (Siemens) с идентичными схемами и различными параметрами выполнены в корпусах ТО-100 с 10 выводами и являются предварительными УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных (микрофонных) усилителей в аудиоаппаратуре среднего класса (рис. 1.99). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.98.

Параметры измерены на частоте 1 КГц при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений при выходном напряжении 0,9 В.

TAA310, TAA310A

Интегральные микросхемы TAA310 (Mullard) и TAA310A (Valvo) с идентичными схемами и параметрами выполнены в корпусах ТО-100 с 10 выводами и являются предварительными УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных (микрофонных, линейных) усилителей в аудиоаппаратуре низкого класса (рис. 1.100). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.99.

Параметры измерены на частоте 1 КГц при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 2 В.

Параметры измерены на частоте 1 КГц при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 2 В.

TAA370A

Интегральная микросхема TAA370A (Valvo) представляет собой предварительный УНЧ широкого применения (рис. 1.101). Выполнена в корпусе GP

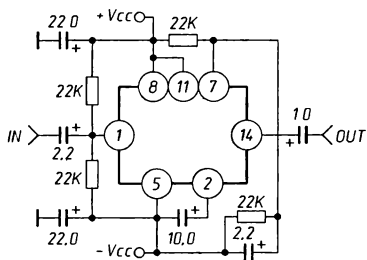


Рис. 1.98

Таблица 1.97

U_{cc}min	±6 V
U_{cc}max	±14 V
I_{cc} 0 (U_{in}=0)	12 mA
R_{in}	500 KΩ
A_v	50 dB
BW KHz	20 Hz – 150
U_{out}max	±5,1 V
THD	1,0%

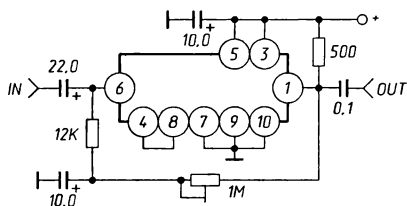


Рис. 1.99

Таблица 1.98

	TAA293	TAA293A
$U_{cc\ min}$	4,5 V	4,5 V
$U_{cc\ max}$	7 V	9 V
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	13 mA	25 mA
R_{in}	130 K Ω	130 K Ω
A_u	60 dB	60 dB
BW	20 Hz – 600 KHz	20 Hz – 600 KHz
$U_{out\ max}$	1,2V	2 V
THD	1,7%	1,7%
$U_{\tau\ 0}$	6 μ V	6 μ V
$R_{L\ min}$	150 Ω	150 Ω

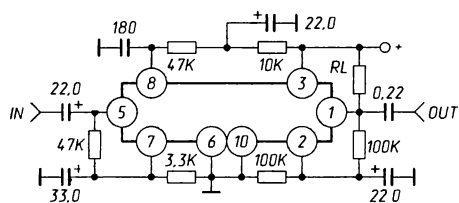


Рис. 1.100

Таблица 1.99

$U_{cc\ min}$	7 V
$U_{cc\ max}$	9,5 V
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	23 mA
R_{in}	20 K Ω
A_u	100 dB
BW	20 Hz – 15 KHz
$U_{out\ max}$	2 V
THD	10%
$U_{n\ 0}$	2,5 mV
$R_{L\ min}$	1 K Ω

с 10 выводами и предназначена для использования в качестве микрофонного усилителя в аудиоаппаратуре низкого и среднего классов с батарейным питанием. Основные параметры микросхемы представлены в табл. 1.100.

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений (THD) – при максимальном выходном напряжении.

TAA420

Интегральная микросхема TAA420 (Siemens) представляет собой предварительный УНЧ широкого применения (рис. 1.102). Выполнена в корпусе ТО-99 с 8 выводами и предназначена для использования в качестве универсального (линейного, микрофонного) усилителя в аудиоаппаратуре среднего

класса. Основные параметры микросхемы представлены в табл. 1.101.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений (THD) – при максимальном выходном напряжении.

TAA480

Интегральная микросхема TAA480 (Valvo) представляет собой предварительный УНЧ широкого применения (рис. 1.103). Выполнена в корпусе ТО-100 с 10 выводами и предназначена для использования в качестве универсального (линейного, микрофонного) усилителя в аудиоаппаратуре среднего класса. Основные параметры микросхемы представлены в табл. 1.102.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений (THD) при максимальном выходном напряжении.

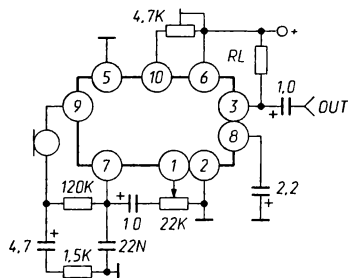


Рис. 1.101

Таблица 1.100

$U_{cc\ min}$	1,3 В
$U_{cc\ max}$	5 В
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	1,2 мА
R_{in}	50 КΩ
A_u	73 dB
BW	20 Hz – 15 KHz
$U_{out\ max}$	0,7 В
THD	10%
R_L	300 Ω

TAA820A, TAA820B

Интегральные микросхемы TAA820 и TAA820B (Telefunken) с идентичными схемами и различными параметрами выполнены в корпусах DIP с 14 выводами и являются предварительными УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных (линейных, микрофонных) усилителей в аудиоаппаратуре низкого и среднего классов (рис. 1.104). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.103.

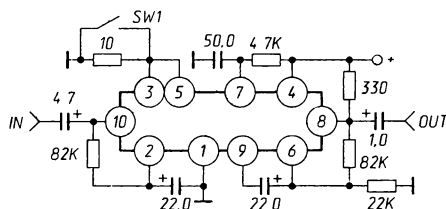


Рис. 1.102

Таблица 1.101

$U_{cc\min}$	7,5 V
$U_{cc\max}$	12 V
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	12 mA
R_{in}	40 KΩ
A_v	101 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	2 V
THD	4,0%
R_L	1 KΩ

Таблица 1.102

$U_{cc\text{nom}}$	20 V
$U_{cc\max}$	25 V
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	5,2 mA
R_{in}	40 KΩ
A_v	75 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	4 V
THD	1,0%
R_L	1 KΩ

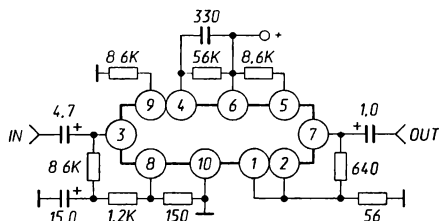


Рис. 1.103

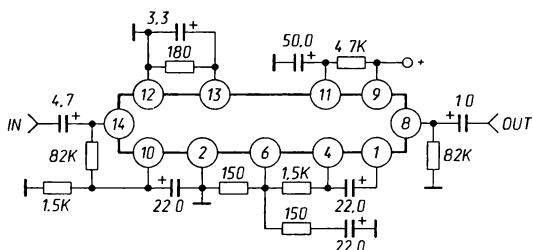


Рис. 1.104

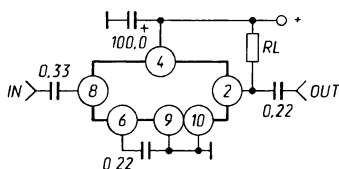


Рис. 1.105

TAA970

Интегральная микросхема TAA970 (Valvo) представляет собой предварительный УНЧ широкого применения (рис. 1.105). Выполнена в корпусе TO-100 с 10 выводами и предназначена для использования в качестве универсального (линейного, микрофонного) усилителя в аудиоаппаратуре низкого и среднего классов с батарейным

Таблица 1.103

	TAA820A	TAA820B
$U_{cc\text{ nom}}$	12 V	7,5 V
$U_{cc\text{ max}}$	15 V	9,5 V
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	12 mA	4 mA
R_{in}	12 K Ω	12 K Ω
A_u	76 dB	90 dB
BW	20 Hz – 600 KHz	20 Hz – 600 KHz
$U_{out\text{ max}}$	2,2 V	1,1 V
THD	10%	10%
U_n0	2 μ V	0,6 μ V
$R_{L\text{ min}}$	860 Ω	820 Ω

питанием. Основные параметры микросхемы представлены в табл. 1.104.

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений (THD) – при максимальном выходном напряжении.

TAA3210

Интегральная микросхема TAA3210 (Mul-lard) выполнена в корпусе DIP с 14 выводами и представляет собой предварительный УНЧ широкого применения.

Предназначена для использования в качестве универсального (микрофонного, линейного) усилителя в аудиоаппаратуре низкого класса (рис. 1.106). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.105.

Параметры измерены на частоте 1 KHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 2 V.

Таблица 1.104

$U_{cc\text{ nom}}$	4,5 V
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	3,2 mA
R_{in}	6 K Ω
A_u	43 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\text{ max}}$	0,4 V
THD	1,0%
R_L	200 Ω

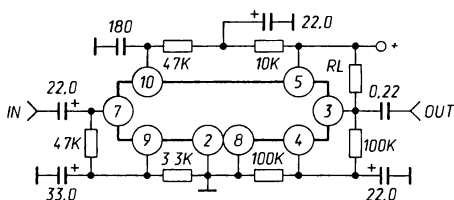


Рис. 1.106

Таблица 1 105

$U_{cc\min}$	7 В
$U_{cc\max}$	9,5 В
$I_{cc0} (U_m = 0)$	23 мА
R_{in}	20 КΩ
A_v	100 дБ
BW	20 Гц – 15 КГц
$U_{out\max}$	2 В
THD	10%
U_n	2,5 мВ
$R_{L\min}$	1 КΩ

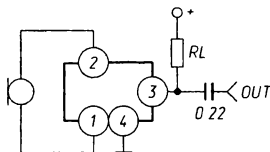


Рис. 1.107

Таблица 1 106

$U_{cc\min}$	4,6 В
$U_{cc\max}$	12 В
$I_{cc0} (U_m = 0)$	18 мА
R_{in}	23 КΩ
A_v :	
TBA830G	37,5 дБ
TBA830R	40 дБ
BW	20 Гц – 18 КГц
$U_{out\max}$	1,8 В
THD	10%
R_L	400 Ω

TBA830G, TBA830R

Интегральные микросхемы TBA830G и TBA830R (Siemens) представляют собой предварительные УНЧ широкого применения (рис. 1.107). Выполнены в корпусах Т0-5 с 4 выводами и предназначены для использования в качестве микрофонных усилителей в аудиоаппаратуре низкого и среднего классов. Основные параметры микросхем представлены в табл. 1.106.

Параметры измерены на частоте 1 КГц при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений (THD) – при максимальном выходном напряжении.

TBA880, TCA980

Интегральные микросхемы TBA880 и TCA980 (Valvo) представляют собой предварительные УНЧ широкого применения (рис. 1.108). Выполнены в корпусах Т0-5 с 4 выводами и предназначены для использования в качестве универсальных (линейных, микрофонных) усилителей в аудиоаппаратуре низкого и среднего классов с батарейным питанием. Основные параметры микросхем представлены в табл. 1.107.

Параметры измерены на частоте 1 КГц при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений (THD) – при максимальном выходном напряжении.

TDA1522

Интегральная микросхема TDA1522 (SGS Ates) выполнена в корпусе SIL с 9 выводами и представляет собой двухканальный (стерео) предварительный УНЧ широкого применения. Предна-

значена для использования в качестве усилителя воспроизведения в каскадных магнитофонах среднего класса (рис. 1.109). Контуры частотной коррекции обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Переключатель SW1 выполняет функцию MUTE (ступенчатое уменьшение усиления на 22 дБ при замыкании). Некоторые из основных

в двухкассетных магнитофонах высокого класса (рис. 1.110). Управление режимами работы микросхемы (воспроизведение, запись, запись на повышенной скорости) осуществляется посредством переключателей SW1-SW6, которые выполняют следующие функции:

SW1 – выбор типа ленты (FeO с постоянной времени 120 мс или CrO₂ с постоянной времени 75 мс) для канала V;

SW2 – запись/воспроизведение;

SW3 – выбор типа ленты (FeO с постоянной времени 120 мс или CrO₂ с постоянной времени 75 мс) для канала A;

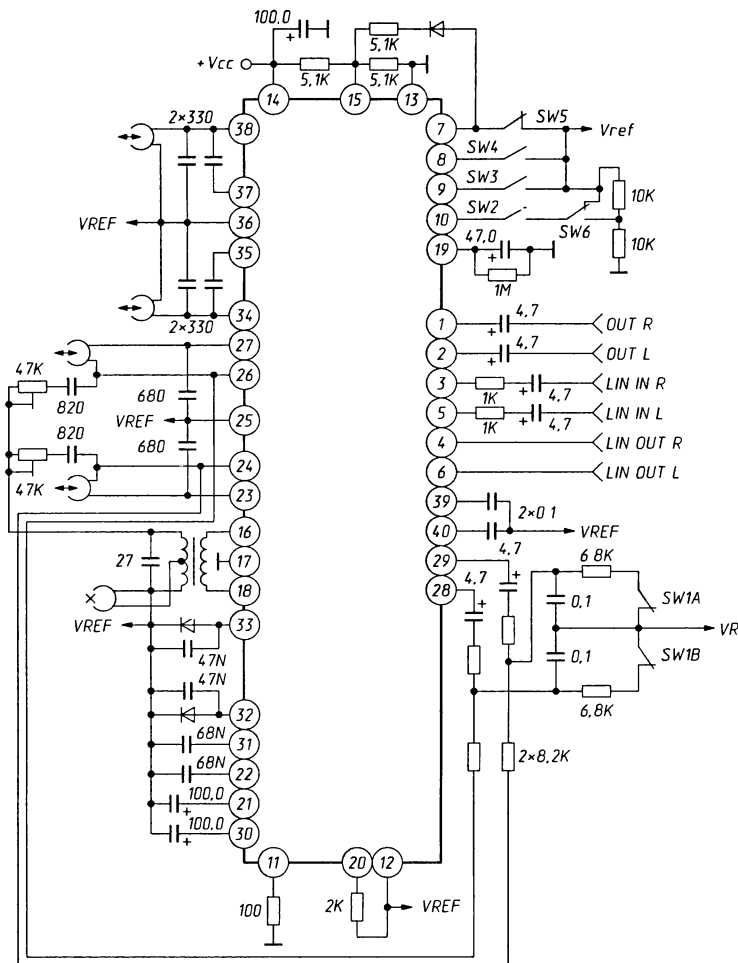


Рис. 1.110

SW4 – выбор канала (А или В);

SW5 – MUTE;

SW6 – запись на повышенной скорости.

В режиме воспроизведения (переключатель SW2 записи/воспроизведения разомкнут), каналы выбираются переключателем SW4 (замкнуто – канал А, разомкнуто – канал В). Переключатель SW3 выбирает тип магнитной ленты (замкнуто – FeO, разомкнуто – CrO₂). Запись (SW2 замкнут) может производиться как на нормальной скорости (SW6 разомкнут), так и на повышенной скорости (SW6 замкнут). Запись может производиться в канале А либо канале В с линейного входа, а так же из канала А в канал В. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.109.

Таблица 1.108

$U_{cc\min}$	7,5 В
$U_{cc\max}$	23 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	5 мА
R_{in}	50 КΩ
A_v	62 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	3,95 В
$R_{out\min}$	10 КΩ

Таблица 1.109

$U_{cc\min}$	7 В
$U_{cc\max}$	18 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	30 мА
BW	20 Hz – 20 KHz
THD ($U_{in} = 0,1V$, $f = 1$ KHz)	0,1%
U_{n0}	1,8 μV
$R_{in\min}$	10 КΩ

TDA7284, TDA7284D

Интегральные микросхемы TDA7284 и TDA7284D фирмы SGS-Thomson выполнены в корпусах DIP (TDA7284) или SO (TDA7284D) с 14 выводами и являются двухканальными (стереофоническими)

предварительными УНЧ специального применения. Предназначены для использования в качестве усилителей записи/воспроизведения с АРУ в кассетных магнитофонах высокого класса. Типовая схема включения в качестве усилителя

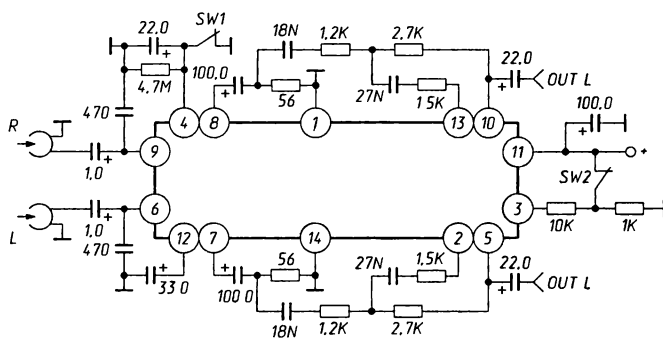


Рис. 1.111

Таблица 1.110

$U_{cc\min}$	3 В
$U_{cc\max}$	14 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	4,5 мА
R_{in}	50 КВ
A_v	78 дБ
BW	20 Гц – 20 КГц
$U_{out\max}$	1,8 В
THD ($U_{out} = 1V$, $R_L = 10\text{ К}\Omega$)	0,1%
U_n	1,2 мВ
R_L	10 КΩ

воспроизведения приведена на рис. 1.111. Контуры частотной коррекции обеспечивают при воспроизведении АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO или CrO₂ (коммутируются переключателем SW1). Переключатель SW2 включает схему АРУ (ALC) в режиме воспроизведения. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.110.

TDA7286, TDA7286D

Интегральные микросхемы TDA7286 и TDA7286D фирмы SGS-Thomson выполнены в корпусах DIP (TDA7286) или SO (TDA7286D) с 20 выводами и содержат

четырёхканальные усилители записи и воспроизведения, схему АРУ, а также логические схемы переключения режимов работы микросхемы. Предназначены для использования в двухкассетных магнитофонах высокого класса (рис. 1.112). Управление режимами работы микросхем (воспроизведение, запись, запись на повышенной скорости) осуществляется посредством переключателей SW1 – SW4, которые выполняют следующие функции:

SW1 – запись/воспроизведение в канале А;

SW2 – запись/воспроизведение в канале В;

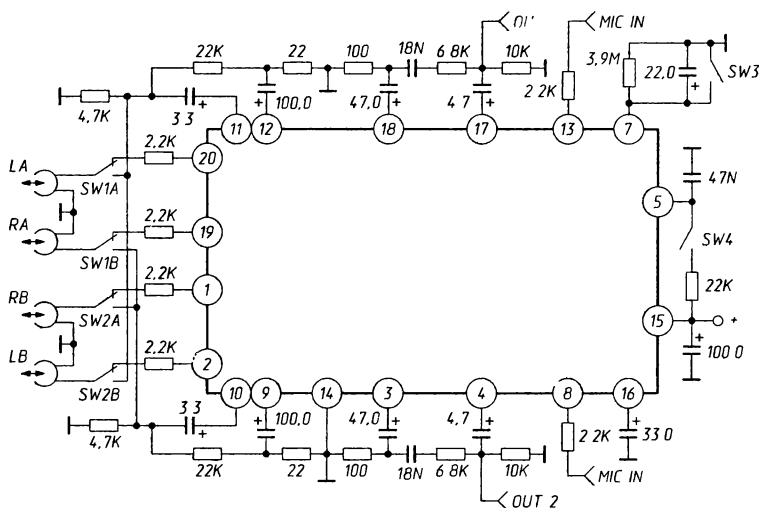


Рис. 1.112

SW3 – выключение АРУ (ALC)

при воспроизведении;

SW4 – выбор канала (А или В).

Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.111.

TDA7334, TDA7334D

Интегральные микросхемы TDA7334

TDA7334D фирмы SGS-Thomson выполнены в корпусах DIP с 16 выводами (TDA7334) или SO с 16 выводами (TDA7334D) и представляют собой двухканальные (стереофонические) пред-

варительные УНЧ специального применения. Предназначены для использования в качестве усилителей воспроизведения в кассетных магнитофонах среднего класса с автореверсом. Типовая схема подключения приведена на рис. 1.113. Переключатель SW2 управляет внутренней логической схемой, которая коммутирует магнитные головки в режиме автореверса. Контуры частотной коррекции, коммутируемые внутренними цепями, которые управляются переключателем SW1, обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO (постоянная времени 120 мс) или CrO₂ (постоянная времени 75 мс). На схеме переключатель SW1 находится в положении «FeO». Переключатель SW3 включает функцию MUTE. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.112.

Таблица 1.111

$U_{cc\min}$	4 В
$U_{cc\max}$	12 В
I_{cc0} ($U_m = 0$)	7 мА
R_{in}	50 кОм
A_v	80 дБ
BW	20 Гц – 20 кГц
$U_{out\max}$	1,5 В
THD	0,1%
$R_{l\min}$	10 кОм

TDA7335

Интегральная микросхема TDA7335 фирмы SGS-Thomson выполнена в корпусе DIP с 30 выводами и содержит двухканальный (стереофонический) усилитель воспроизведения, корректор тона, шумоподавитель Dolby B и детектор

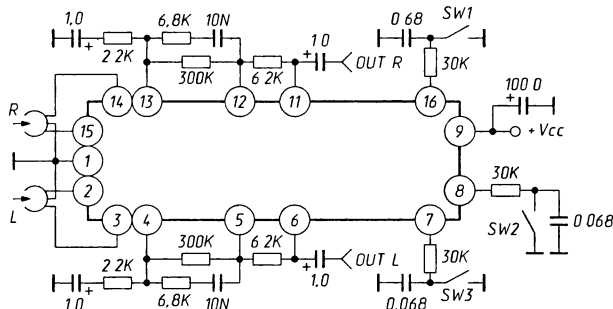


Рис. 1.113

коммутируемые внутренними цепями, которые управляются переключателем SW1, обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO (постоянная времени 120 мс) или CrO₂ (постоянная времени 100 мс). На схеме переключатель SW1 находится в положении FeO. Переключатель SW2 включает функцию MUTE, а SW3 включает схему шумоподавления. Детектор паузы звучания применяемый в магнитофонах с программированием очередности звучания музыкальных произведений выключается переключателем SW4. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.114.

TDA7337D

Интегральная микросхема TDA7337D фирмы SGS-Thomson выполнена в корпусе SO с 28 выводами и содержит двухканальный (стереофонический)

Таблица 1.113

$U_{c\min}$	8 В
$U_{c\max}$	10,5 В
$I_0 (U_{in} = 0)$	18 мА
R_{in}	50 КΩ
A_v	35,5 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,35 В
THD ($U_{out} = 1,1 В$, 1 KHz)	0,02%
U_n0	0,5 μV
$R_{L\min}$	1 КΩ

Таблица 1.114

$U_{cc\min}$	8 В
$U_{cc\max}$	10,5 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	18 мА
R_{in}	50 КΩ
A_v	35,5 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,35 В
THD ($U_{out} = 1,1 В$, $f = 1 KHz$)	0,02%
U_n0	0,5 μV
$R_{L\min}$	1 КΩ

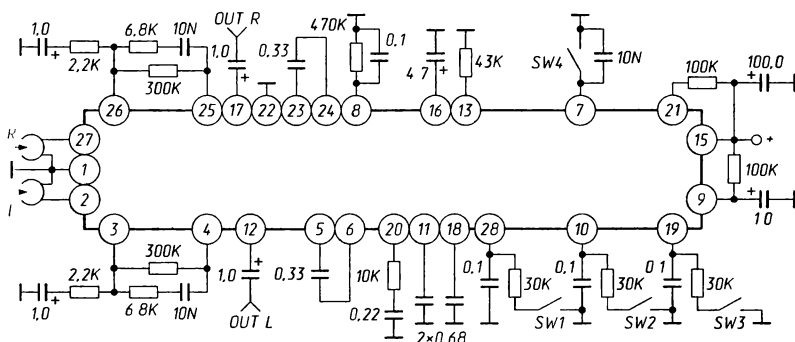


Рис. 1.115

FeO (постоянная времени 120 мс) или CrO₂ (постоянная времени 75 мс). На схеме переключатель SW2 находится в положении «FeO». Переключатель SW2 включает схему шумоподавления. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.116.

TEA0657

Интегральная микросхема TEA0657 фирмы Philips выполнена в корпусе DIP с 24 выводами и содержит двухканальный (стереофонический) усилитель записи, воспроизведения, корректор тона и шумоподаватель Dolby B. Предназначена для использования

в качестве усилителя записи/воспроизведения в кассетных магнитофонах высокого класса. Типовая схема подключения приведена на рис. 1.118. Переключатель SW1 коммутирует микросхему в режимы записи или воспроизведения (на схеме – в режиме воспроизведения), а SW2 включает схему шумоподавления. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.117.

Таблица 1.116

$U_{cc\min}$	6 В
$U_{cc\max}$	16 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	20 мА
R_{in}	50 КΩ
A_v	35,5 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,35 В
THD ($U_{out} = 1,1 В$,	
$f = 1 KHz$)	0,08%
U_n	0,8 μV
$R_{t\min}$	10 КΩ

TEA0665, TEA0665T

Интегральные микросхемы TEA0665 и TEA0665T фирмы Philips выполнены в корпусах DIP (TEA0665) или SO (TEA0665T) с 28 выводами и содержат усилители записи, воспроизведения, корректоры тона и шумоподаватели Dolby B/C. Предназначены для использования в качестве усилителей

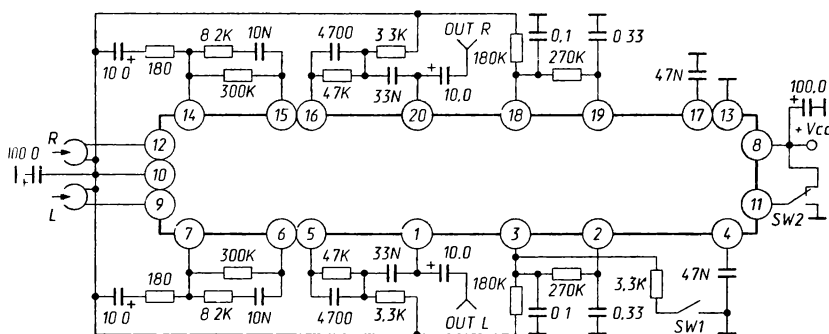


Рис 1.117

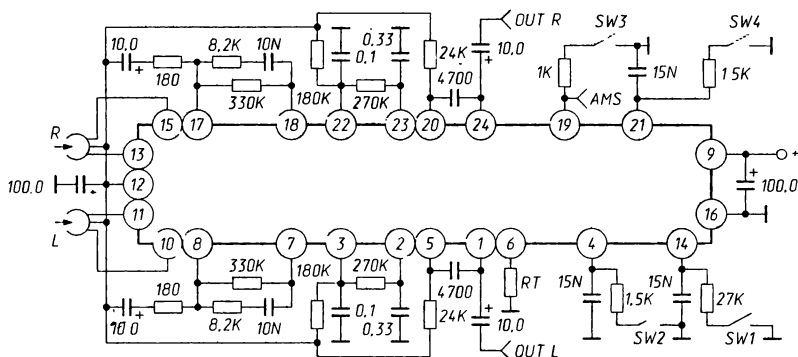


Рис. 1.120

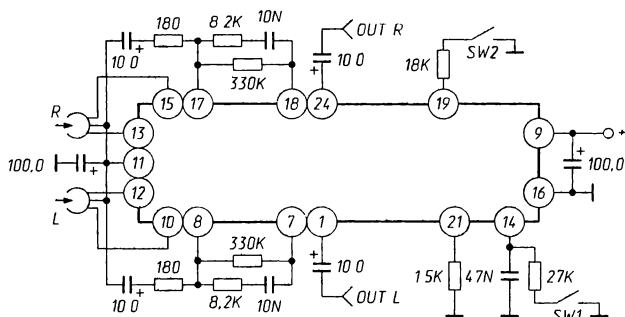


Рис. 1.121

Таблица 1.120

$U_{cc\min}$	7,6 В
$U_{cc\max}$	12 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	26 мА
R_{in}	75 КΩ
A_v	57 дБ
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,35 В
THD ($U_{out} = 1,1 В$, $f = 1 KHz$)	0,08%
U_n0	0,6 μV
$R_{L\min}$	10 КΩ

ленты FeO (постоянная времени 120 мS) или CrO₂ (постоянная времени 75 мS). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.120.

UL1321

Интегральная микросхема UL1321 фирмы Unutra выполнена в корпусе DIP с 14 выводами. Представляет собой двухканальный предварительный УНЧ широкого применения. Предназначена для использования в качестве универсального (микрофонного, линейного) малошумящего усилителя в аудиоаппаратуре высокого класса. Типовая схема подключения приведена на рис. 1.122,

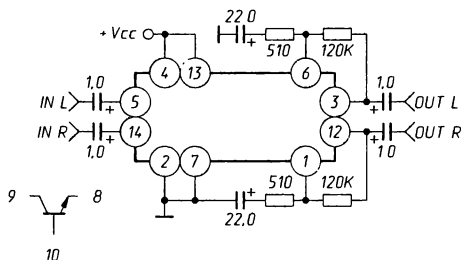


Рис. 1.122

Кроме предварительных усилителей, микросхема содержит транзистор при, который может быть использован в схеме стабилизатора напряжения для питания микросхемы. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.121.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений при выходном напряжении 0,3 V.

Таблица 1.121

$U_{cc\text{nom}}$	6 V
$U_{cc\text{max}}$	25 V
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	3,5 mA
R_{in}	90 KΩ
A_v	60 dB
BW	20 Hz – 400 KHz
$U_{out\text{max}}$	0,5 V
THD	0.1%
U_{n0}	1,8 μV
R_{min}	400 Ω

μA749D, μA749DHC

Микросхемы μA749C и μA749DHC фирмы Fairchild выполнены в корпусах DIP (μA749D) или TO-99 (μA749DHC) с 8 выводами. Представляют собой двухканальные предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве универсальных (микрофонных, линейных) маломощных усилителей в аудиоаппаратуре высокого класса. Типовая схема подключения в качестве микрофонного усилителя приведена на рис. 1.123. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.122.

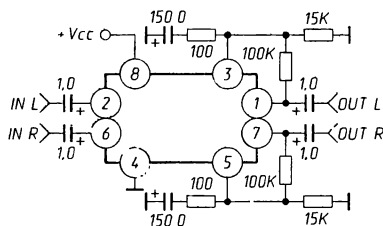


Рис. 1.123

μPC566C2, μPC592H, μPC1023H, μPC1024H

Интегральные микросхемы μPC566C2, μPC592H, μPC1023H, μPC1024H фирмы NEC выполнены в корпусах SIL с 7 выводами и представляют собой предварительные УНЧ широкого применения. Предназначены для использования в качестве усилителей воспроизведения с малым потреблением тока

Таблица 1.122

$U_{cc\min}$	12 В
$U_{cc\max}$	24 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	3 мА
R_{in}	150 КΩ
A_v	86 дБ
BW	20 Гц – 20 КГц
$U_{out\max}$	3,75 В
THD ($U_{out} = 1,5$ В, $f = 1$ КГц)	0,1%
U_{n0}	1,8 мВ
$R_{L\min}$	10 КΩ

в кассетных магнитофонах низкого и среднего классов (рис. 1.124). Контур частотной коррекции обеспечивает АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO на скорости 4,75 см/с. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 1.123.

Параметры измерены на частоте 1 КГц при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 0,8 В, уровень шумов при сопротивлении источника сигнала 2,2 КΩ.

μPC573H

Интегральная микросхема μPC573H фирмы NEC выполнена в корпусе DIP с 16 выводами и представляет собой предварительный УНЧ широкого применения. Предназначена для использования в качестве усилителя записи/воспроизведения в кассетных магнитофонах низкого и среднего классов (рис. 1.125). Контур частотной коррекции обеспечивает АЧХ согласно стандарту

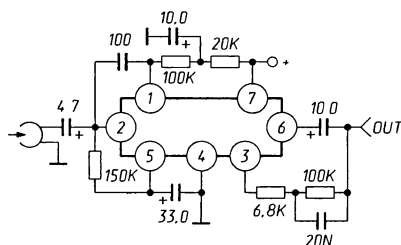


Рис. 1.124

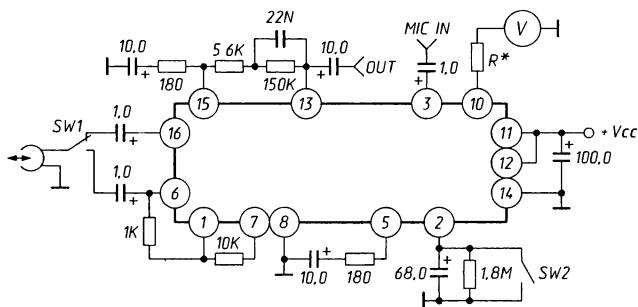


Рис. 1.125

NAV для магнитной ленты FeO. Переключатель SW1 коммутирует микросхему в режимы записи или воспроизведения (на схеме в режиме воспроизведения). Микросхема содержит схему APV (ALC), которая выключается переключателем SW2. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.124.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений при выходном напряжении 0,5 В, уровень шума – при сопротивлении источника сигнала 2,2 КΩ.

μPC1158H

Интегральная микросхема μPC1158H фирмы NEC выполнена в корпусе SIL с 7 выводами и представляет собой предварительный УНЧ широкого применения. Предназначена для использования в качестве усилителя воспроизведения с малым потреблением тока в кассетных магнитофонах низкого и среднего классов (рис. 1.126). Контур частотной коррекции обеспечивает АЧХ согласно стандарту NAV для магнитной ленты FeO на скорости 4,75 см/с. Микросхема содержит схему APV (ALC), которая выключается переключателем SW1. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.125.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °C, коэффициент нелинейных искажений при выходном напряжении 0,8 В, уровень шумов при сопротивлении источника сигнала 2,2 КΩ.

μPC1281H

Интегральная микросхема μPC1281H фирмы NEC выполнена в корпусе DIP с 16 выводами и представляет собой двухканальный предварительный УНЧ специального применения. Предназначена

Таблица 1.123

$U_{cc\min}$	3 В
$U_{cc\max}$	15 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	1,35 мА
R_{in}	120 КΩ
A_v	68 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,5 В
THD	0,15%
U_n0 :	
μPC566C2	12 μV
μPC592H	15 μV
μPC1023H	8 μV
μPC1024H	6 μV
$R_{l\min}$	10 КΩ

Таблица 1 124

$U_{cc\min}$	3 В
$U_{cc\max}$	12 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	3 мА
R_{in}	100 КΩ
A_v	56 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	0,8 В
THD	0,15%
U_n0	5 μV
$R_{l\min}$	10 КΩ

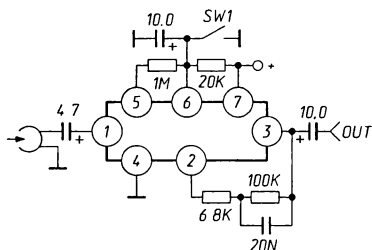


Рис. 1. 126

для использования в качестве усилителя записи/воспроизведения в кассетных магнитофонах среднего и высокого классов (рис. 1.127). Контуры частотной коррекции обеспечивают АЧХ согласно стандарту NAB для магнитной ленты FeO. Переключатель SW1 коммутирует микросхему в режимы записи или воспроизведения (на схеме – в режиме воспроизведения). Микросхема содержит схему АРУ (ALC), которая выключается переключателем SW2. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 1.126.

Параметры измерены на частоте 1 КHz при температуре +25 °С, коэффициент нелинейных искажений – при выходном напряжении 0,8 В, уровень шумов – при сопротивлении источника сигнала 2,2 КΩ.

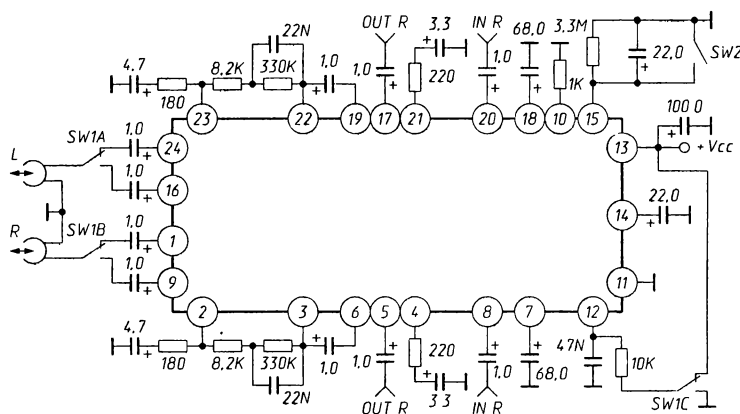


Рис. 1.127

Таблица 1.125

$U_{cc\min}$	3 В
$U_{cc\max}$	15 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	1,5 мА
R_{in}	100 КΩ
A_v	70 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,2 В
THD	0,15%
U_n0	1,2 μV
$R_{L\min}$	10 КΩ

Таблица 1.126

$U_{cc\min}$	3 В
$U_{cc\max}$	16 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	3 мА
R_{in}	100 КΩ
A_v	56 dB
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,8 В
THD	0,15%
U_n0	1,2 μV
$R_{L\min}$	10 КΩ

Схемы обработки аудиосигнала (регуляторы громкости и тембра)

Частотная характеристика усилительного тракта аудиоаппаратуры определяется в первую очередь предварительным усилителем-корректором тона, который должен компенсировать нелинейность АЧХ источника звукового сигнала (пьезоэлектрической или электродинамической головки электропроигрывателя, магнитной головки магнитофона). Однако очень часто бывает, что при совершенно плоской суммарной АЧХ звукового тракта, звуковоспроизведение оказывается недостаточно качественным, или даже неприемлемым для слушателя. Физиологический фактор, плохая акустика помещения, частотные искажения громкоговорителей, невысокое качество записи воспроизводимого аудиосигнала в конечном итоге влияют на восприятие слушателем соответствующей аудиопрограммы. Для компенсации подобного рода частотных искажений современная аудиоаппаратура комплектуется регуляторами тембра, которые позволяют осуществлять коррекцию АЧХ в зависимости от конкретных условий прослушивания аудиопрограмм или вкуса и наклонностей самого слушателя.

Наиболее простые регуляторы тембра позволяют изменять в пределах около ± 20 dB (по сравнению с усилением в полной полосе частот) сигналы низких (20–200 Hz) и высоких (8–20 KHz) частот, обеспечивая тем самым более приемлемое качество звуковоспроизведения. Подобные регуляторы тембра можно использовать, например, при воспроизведении старых грампластинок, у которых значительно ослаблены низкие частоты, а уровень высоких частот завышен.

Подчеркивание или ослабление определенных компонент аудиосигнала во всей полосе частот осуществляется эквалайзерами, которые могут быть четырехполосными, пятиполосными, октавными, десятиполосными, у которых частоты ячеек настроены по отношению друг к другу с интервалом в 1 октаву). В аудиоаппаратуре сверхвысокого класса могут использоваться даже 30-полосные ($1/3$ -октавные) эквалайзеры.

Другая коррекция частотной характеристики необходима при низких уровнях звукового сигнала, когда в силу физиологических особенностей человеческого слуха, звуки в средней полосе частот кажутся звучащими громче их реальной интенсивности. Подобная коррекция осуществляется физиологическим регулятором громкости, называемым также компенсированным регулятором громкости, в котором при уменьшении громкости звука, обеспечивается спад усиления в средней полосе частот.

В настоящей главе рассматриваются схемы подключения и основные параметры микросхем – регуляторов громкости и тембра, а именно – эквалайзеров.

A273P, K174УН12, TCA730A

Интегральные микросхемы A273D (RFT), K174УН12 (CHГ) и TCA730A (Philips) выполнены в корпусах DIP с 16 выводами и представляют собой

Таблица 2.1

$U_{cc\min}$	9 В
$U_{cc\max}$	18 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	40 мА
R_{in}	75 К Ω
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1 В
THD ($U_{out} = 1$ В, $f = 1$ KHz)	0,5%
U_{n0}	50 дБ
$R_{l\min}$	10 К Ω

двухканальные (стереофонические) регуляторы громкости и стереобаланса с идентичными схемами (цоколевками) и параметрами. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.1. Компенсированная регулировка громкости в пределах от -70 дБ до $+20$ дБ осуществляется потенциометром R2 подачей постоянного напряжения (1 В – 9 В) на вывод 13 микросхем. При отключении переключателя SW1 отключается и частотная компенсация регулятора громкости. Потенциометр R1 регулирует баланс (относительное усиление) между каналами в пределах $+20$ дБ подачей постоянного

напряжения (2 В – 9 В) на вывод 12 микросхем. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 2.1.

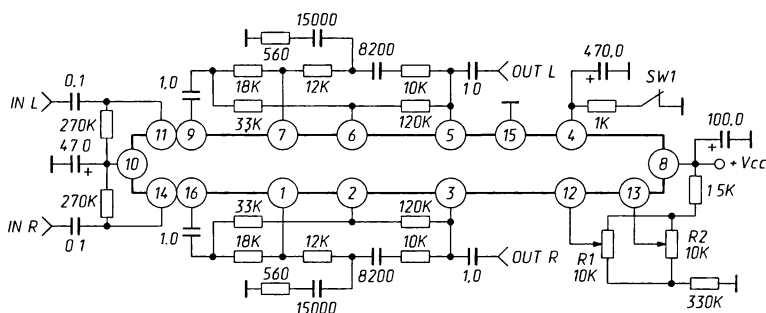


Рис. 2.1

A274D, K174УН10A, K174УН10Б, TCA740A

Интегральные микросхемы A274D (RFT), K174УН10A и K174УН10Б (СНГ), TCA740A (Philips) выполнены в корпусах DIP с 16 выводами и представляют собой двухканальные (стереофонические) регуляторы тембра (низкие частоты – bass и высокие частоты – treble) с идентичными схемами (цоколевками) и параметрами. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.2. Регулировка тембра по низким частотам в пределах ± 20 дБ по сравнению с частотой в 1 KHz осуществляется потенциометром BASS подачей постоянного напряжения (1 В – 9 В) на вывод 4 микросхем, а по высоким частотам – потенциометром TREBLE. Входное напряжение не должно превышать 1 В (обычно 0,1 В). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 2.2.

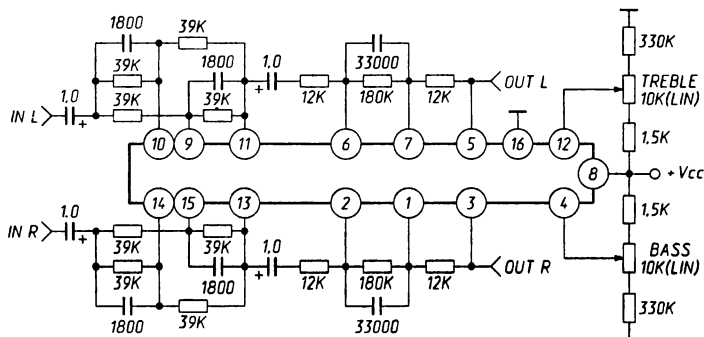


Рис. 2.2

A1524A, TDA1524A

Интегральные микросхемы A1524A (RFT), TDA1524A (Philips) выполнены в корпусах DIP с 18 выводами и представляют собой двухканальные (стереофонические) регуляторы громкости, баланса и тембра низких и высоких частот идентичными схемами (цоколевками) и параметрами. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.3. Регулировка тембра по низким частотам осуществляется потенциометром BASS подачей постоянного напряжения (1 В – 9 В) на вывод 9 микросхем, а по высоким частотам – потенциометром TREBLE. При отключении переключателя SW1

Таблица 2.2

$U_{cc\min}$	9 В
$U_{cc\max}$	18 В
I_{cc0} ($U_m = 0$)	40 мА
R_m	75 КΩ
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1 В
THD ($U_{out} = 1$ В, $f = 1$ KHz)	0,5%
U_n0	50 dB
$R_{i\min}$	10 КΩ

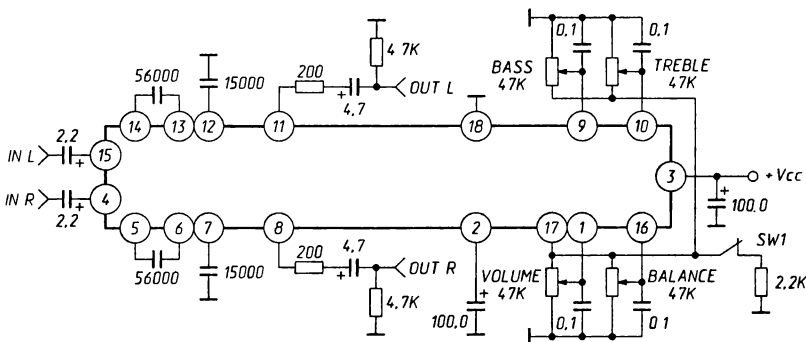


Рис. 2.3

отключается частотная компенсация регулятора громкости. Входное напряжение не должно превышать 2,5 В (обычно 0,1 В). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 2.3.

AN5836, KA2107

Интегральные микросхемы AN5836 (Matsushita) и KA2107 (Samsung) выполнены в корпусах SIL с 12 выводами и представляют собой двухканальные (стереофонические) регуляторы громкости, баланса и тембра низких и высоких частот с идентичными схемами (цоколевками) и параметрами. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.4. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 2.4.

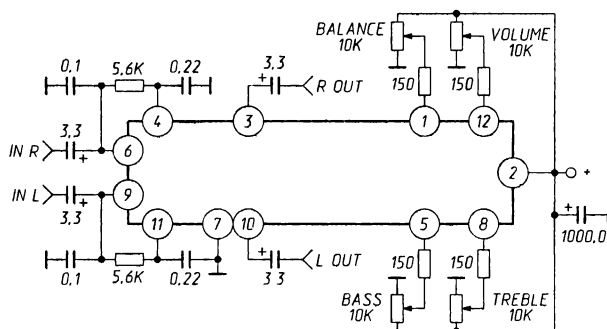


Рис. 2.4

Таблица 2.3

$U_{cc\min}$	3 В
$U_{cc\max}$	18 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	35 мА
BW	20 Hz – 20 KHz
Vol_{ctrl}	-80 dB – +21,5 dB
$Bass_{ctrl}$ (40 Hz)	-9 dB – +17 dB
$Treble_{ctrl}$ (16 KHz)	±15 dB
$U_{out\max}$	3 В
THD ($U_{out} = 1V$, $f = 1$ KHz)	0,3%
U_n0	310 μ V
R_{Lmin}	10 K Ω

Таблица 2.4

$U_{cc\min}$	8 В
$U_{cc\max}$	14,4 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	38 мА
BW	20 Hz – 20 KHz
Vol_{ctrl}	-80 dB – +21,5 dB
$Bass_{ctrl}$ (40 Hz)	-16 dB – +12 dB
$Treble_{ctrl}$ (16 KHz)	-18 dB – +13 dB
R_{in}	16 K Ω
$U_{out\max}$	3 В
THD ($U_{out} = 1V$, $f = 1$ KHz)	0,2%
U_n0	80 μ V
R_{Lmin}	10 K Ω

BA3822L, KA22234

Интегральные микросхемы BA3822L (Rohm) и KA22234 (Samsung) выполнены в корпусах SIL с 24 выводами, расположенными в два ряда и представляют собой двухканальные (стереофонические) пятиполосные эквалайзеры с идентичными параметрами и схемами (цоколевками). Типовая схема подключения приведена на рис. 2.5. Средняя резонансная частота активных полос эквалайзера определяется внешними компонентами (RC). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 2.5.

Таблица 2.5

$U_{cc\min}$	3,5V
$U_{cc\max}$	14 V
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	7 mA
BW	20 Hz – 20 KHz
F_{ctrl}	± 11 dB
R_{in}	16 K Ω
$U_{out\max}$	0,6 V
THD ($U_{out} = 0,3$ V, $f = 1$ KHz)	0,1%
U_n0	20 μ V
$R_{l\min}$	10 K Ω

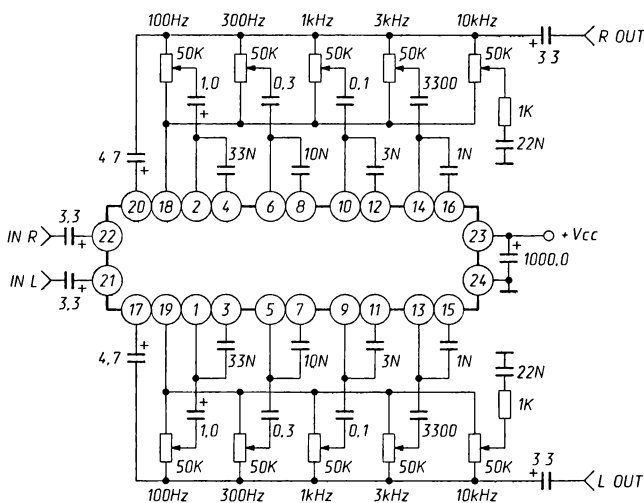


Рис. 2.5

BA3824LS

Интегральная микросхема BA3824LS фирмы Rohm выполнена в корпусе SIL с 24 выводами, расположенными в два ряда, и представляет собой двухканальный (стереофонический) четырехполосный эквалайзер. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.6. Средняя резонансная частота активных полос эквалайзера определяется внешними компонентами (RC). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.6.

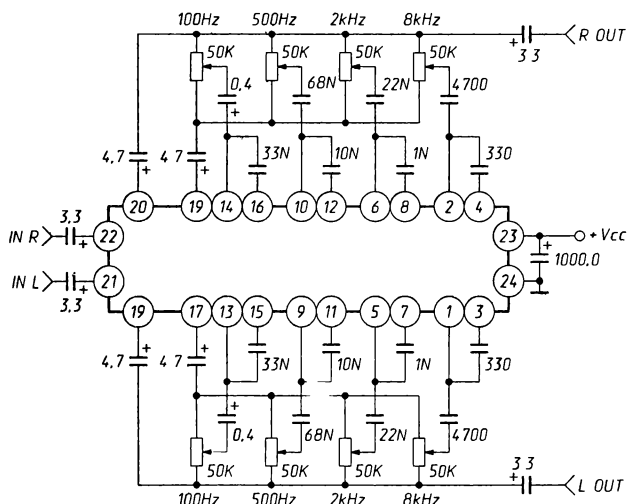


Рис. 2.6

Таблица 2.6

$U_{cc\min}$	3,5 V
$U_{cc\max}$	14 V
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	7 mA
BW	20 Hz – 20 KHz
F_{ctrl}	± 11 dB
R_{in}	16 K Ω
$U_{out\max}$	0,6 V
THD ($U_{out} = 0,3$ V, $f = 1$ KHz)	0,1%
U_n0	20 μ V
$R_{l\min}$	10 K Ω

CA3259E, TCA5550P

Интегральные микросхемы CA3259E фирмы RCA и TCA5550P фирмы Motorola выполнены в корпусах DIP с 18 выводами и представляют собой двухканальные (стереофонические) регуляторы громкости, баланса и тембра низких и высоких частот. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.7. Регулировка тембра по низким частотам осуществляется потенциометром BASS, а по высоким частотам – потенциометром TREBLE. Входное напряжение не должно превышать 2,5 V (обычно 0,2 V). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 2.7.

HA12022

Интегральная микросхема HA12022 фирмы Hitachi выполнена в корпусе DIP с 18 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) регулятор громкости и стереобаланса. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.8. Регулировка громкости в пределах от -70 dB до $+20$ dB осуществляется потенциометром VOLUME подачей постоянного напряжения (1 V – 9 V) на вывод 13 микросхемы. Потенциометр BALANCE регулирует баланс

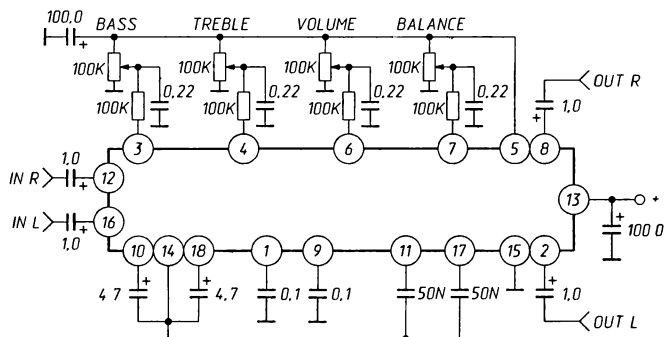


Рис. 2.7

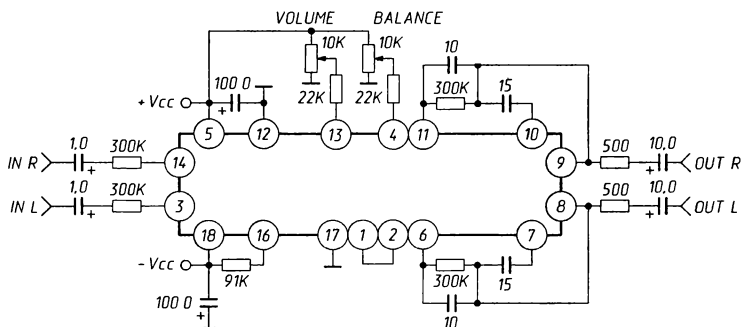


Рис. 2.8

относительное усиление) между каналами в пределах +20 dB подачи постоянного напряжения (2 В – 9 В) на вывод микросхемы. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.8.

KA2223, LA3600, M5226P

Интегральные микросхемы KA2223 (Samsung), LA3600 (Sanyo) и M5226P (Mitsubishi) выполнены в корпусах DIP-12 выводами и представляют собой стереополюсные эквалайзеры с идентичными параметрами и схемами (цоколевками). Типовая схема подключения приведена на рис. 2.9а. Средняя резонансная частота активных полос эквалайзера

Таблица 2.7

$U_{cc\min}$	3 В
$U_{cc\max}$	18 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	35 мА
BW	20 Hz – 20 KHz
Vol_{chl}	-80 dB – +21,5 dB
$Bass_{chl}$ (40 Hz)	-19 dB – +17 dB
$Treble_{chl}$ (16 KHz)	±15dB
$U_{out\max}$	3 В
THD ($U_{out} = 1$ В, $f = 1$ KHz)	0,30%
U_n	310 μ V
$R_{t\min}$	10 K Ω

Таблица 2. 8

$U_{cc\min}$	9 V
$U_{cc\max}$	18 V
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	40 mA
R_{in}	75 K Ω
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1 V
THD ($U_{out} = 1$ V, $f = 1$ KHz)	0,5%
U_{n0}	50 dB
$R_{l\min}$	10 K Ω

Таблица 2.9

$U_{cc\min}$	5 V
$U_{cc\max}$	13 V
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	5,2 mA
BW	20 Hz – 20 KHz
F_{ctrl}	± 11 dB
R_{in}	16 K Ω
$U_{out\max}$	0,6 V
THD ($U_{out} = 0,3$ V, $f = 1$ KHz)	0,02%
U_{n0}	7 μ V
$R_{l\min}$	10 K Ω

определяется внешними компонентами (RC). При включении последовательно двух микросхем, возможна реализация десятиполосного (октавного) эквалайзера (рис. 2.96). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 2.9.

KA2250

Интегральная микросхема KA2250 фирмы Samsung выполнена в корпусе DIP с 16 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) цифроаналоговый регулятор громкости. Цифровая часть микросхемы содержит тактовый генератор, 13-разрядный реверсивный регистр сдвига и дешифратор состояния регистра сдвига. Выходы дешифратора управляют аналоговыми электронными ключами, которые в свою очередь пропускают входной сигнал через аттенюаторы, определяющие величину усиления или ослабления сигнала. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.10. Увеличение громкости входного сигнала осуществляется нажатием кнопки (переключателя) UP, а уменьшение – кнопки (переключателя) DOWN. Включение переключателя INH аннулирует действие кнопок UP и DOWN и переводит

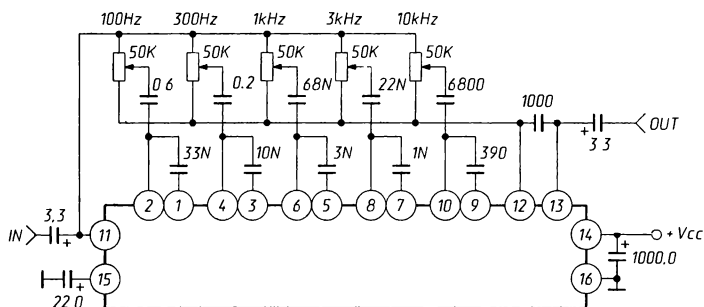


Рис 2.9а

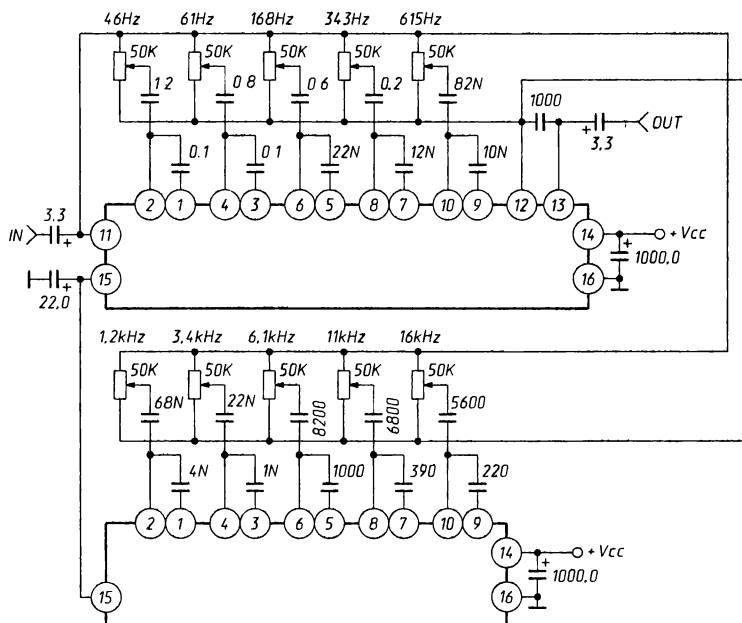


Рис. 2.96

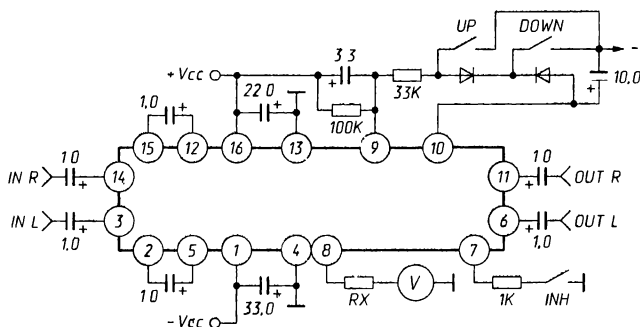


Рис. 2.10

микросхему в режим работы с минимальным потреблением тока (10 мА). Этот режим используется при отключении напряжения питания, то есть в этом случае микросхема питается от конденсатора, подключенного параллельно источнику питания. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.10.

KA22233

Таблица 2.10

Интегральная микросхема KA22233 фирмы Samsung выполнена в корпусе DIP с 22 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) трехполосный эквалайзер. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.11. Средняя резонансная частота активных полос эквалайзера определяется внешними компонентами (RC). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.11.

$U_{cc\min}$	4 В
$U_{cc\max}$	12 В
$I_{c0} (U_{in} = 0)$	1 мА
R_{in}	50 КΩ
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	3 В
THD ($U_{out} = 1 В$, $f = 1 KHz$)	0,005%
U_{n0}	50 dB
$R_{L\min}$	10 КΩ

LA1362

Интегральная микросхема LA1362 фирмы Sanyo выполнена в корпусе SIL с 9 выводами и представляет собой электронный регулятор громкости. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.12. Регулировка громкости в пределах от -70 dB до +22 dB осуществляется потенциометром VOLUME. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.12.

LA2600

Интегральная микросхема LA2600 фирмы Sanyo выполнена в корпусе DIP с 14 выводами и представляет собой двухканальный электронный регулятор громкости. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.13. Регулировка

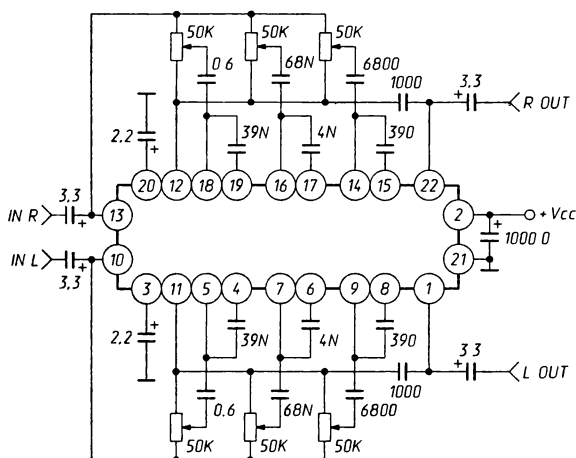


Рис. 2.11

громкости в пределах от -70 dB до $+22$ dB по каждому каналу осуществляется потенциометрами VOLUME R и VOLUME L. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.13.

LC7530

Интегральная микросхема LC7530 фирмы Genium Corporation выполнена в корпусе DIP с 16 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) цифроаналоговый регулятор громкости. Цифровая часть микросхемы содержит тактовый генератор, 16-разрядный реверсивный регистр сдвига и дешифратор состояния регистра сдвига. Выходы дешифратора управляют аналоговыми электронными ключами, которые в свою очередь пропускают входной сигнал через аттенюаторы, определяющие величину усиления или ослабления сигнала. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.14. Увеличение громкости входного сигнала осуществляется нажатием кнопки (переключателя) UP, а уменьшение – кнопкой (переключателем) DOWN. Включение переключателя INIT аннулирует действие кнопок UP и DOWN и переводит микросхему в режим работы с минимальным потреблением тока (10 mA). Этот режим используется при отключении напряжения питания, то есть в этом случае микросхема питается от конденсатора, подключенного параллельно источнику питания. Выходы дешифратора состояния регистра сдвига подаются на усилители индикации, соединенные с линейкой светодиодных индикаторов, показывающих уровень выходного сигнала. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.14.

Таблица 2.11

$U_{cc\min}$	3,5 V
$U_{cc\max}$	14 V
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	7 mA
BW	20 Hz – 20 KHz
F_{ctrl}	± 11 dB
R_{in}	16 K Ω
$U_{out\max}$	0,6 V
THD ($U_{out} = 0,3$ V,	
$f = 1$ KHz)	0,1%
U_n0	20 μ V
$R_{l\min}$	10 K Ω

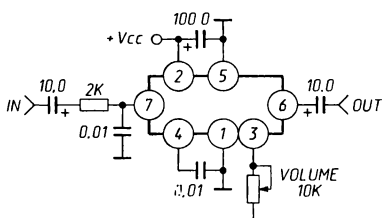


Рис. 2.12

Таблица 2.12

$U_{cc\min}$	9 V
$U_{cc\max}$	18 V
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	40 mA
R_{in}	75 K Ω
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,5 V
THD ($U_{out} = 1$ V,	
$f = 1$ KHz)	0,5%
U_n0	50 dB
$R_{l\min}$	10 K Ω

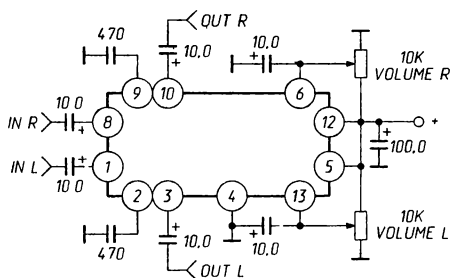


Рис. 2.13

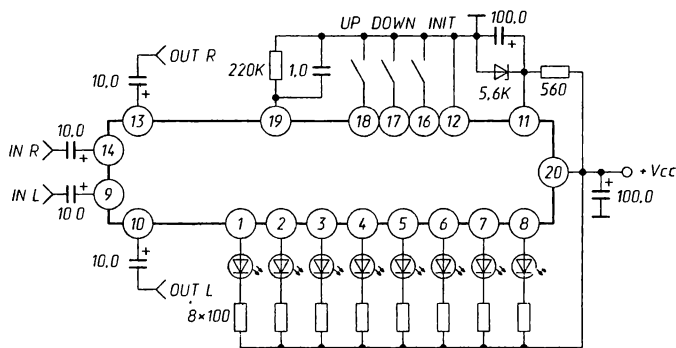


Рис. 2.14

Таблица 2.13

$U_{cc\min}$	9 V
$U_{cc\max}$	18 V
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	40 mA
R_{in}	75 KΩ
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1 V
THD ($U_{out} = 1$ V, $f = 1$ KHz)	0,5%
U_n	50 dB
$R_{L\min}$	10 KΩ

Таблица 2.14

$U_{cc\min}$	4 V
$U_{cc\max}$	12 V
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	1 mA
R_{in}	50 KΩ
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1,5 V
THD ($U_{out} = 1$ V, $f = 1$ KHz)	0,05%
U_n	50 dB
$R_{L\min}$	10 KΩ

LM1035N, LM1036N

Интегральные микросхемы LM1035N и LM1036N фирмы National Semiconductor выполнены в корпусах DIP с 20 выводами и представляют собой

двухканальные (стереофонические) регуляторы громкости, баланса и тембра низких и высоких частот. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.15. Регулировка тембра по низким частотам осуществляется потенциометром BASS, а по высоким частотам – потенциометром TREBLE. Входное напряжение не должно превышать 2,5 В (обычно 0,3 В). Переключатель SW1 отключает регулировку тембра, а SW2 переводит регулятор громкости в режим некомпенсированной регулировки. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 2.15.

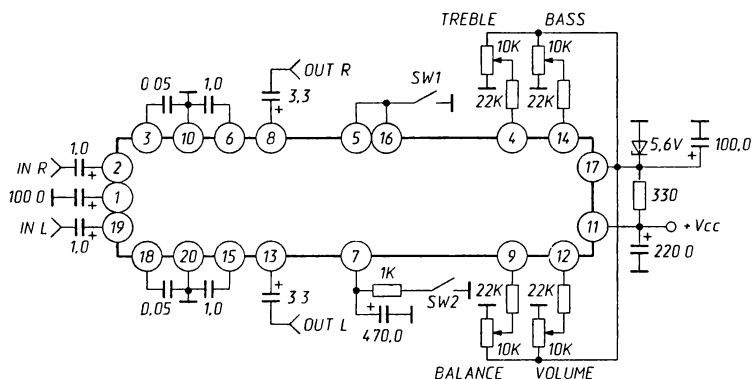


Рис. 2.15

Таблица 2.15

	LM1035N	LM1036N
$U_{cc\min}$	3 В	3 В
$U_{cc\max}$	18 В	24 В
I_{cc0} ($U_m = 0$)	15 мА	25 мА
BW	20 Hz – 20 KHz	20 Hz – 20 KHz
Vol_{ctrl}	–80 dB – +21,5 dB	
$Bass_{ctrl}$ (40 Hz)	–19 dB – +17 dB	
$Treble_{ctrl}$ (16 KHz)	±15 dB	
$U_{out\max}$	3 В	4 В
THD ($U_{out} = 1$ В, 1 KHz)	0,1%	0,08%
U_n	10 μV	8 μV
$R_{l\min}$	10 KΩ	10 KΩ

Таблица 2.16

$U_{cc\min}$	3 В
$U_{cc\max}$	18 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	15 мА
BW	20 Hz – 20 KHz
Vol_{ctrl}	-80 dB – +21,5 dB
Bass _{ctrl} (40 Hz)	-19dB – +17dB
Treble _{ctrl} (16 KHz)	±15dB
$U_{out\max}$	3 В
THD ($U_{out} = 1$ В, $f = 1$ KHz)	0,1%
U_n0	10 мВ
$R_{L\min}$	10 KΩ

LM1040N

Интегральная микросхема LM1040N фирмы National Semiconductor выполнена в корпусе DIP с 24 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) регулятор громкости, баланса и тембра низких и высоких частот. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.16. Регулировка тембра по низким частотам осуществляется потенциометром BASS, а по высоким частотам – потенциометром TREBLE. Входное напряжение не должно превышать 2,5 В (обычно 0,3 В). Переключатель SW1 отключает регулировку тембра, SW2 переводит регулятор громкости в режим некомпенсированной регулировки, а SW3 включает

псевдостереорежим работы микросхемы (формирование псевдостереосигнала из входного моно сигнала). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.16.

M51133P

Интегральная микросхема M51133P фирмы Mitsubishi выполнена в корпусе DIP с 14 выводами и представляет собой двухканальный электронный регулятор громкости и баланса с двухполярным питанием. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.17. Регулировка громкости в пределах от -70 до +22 dB

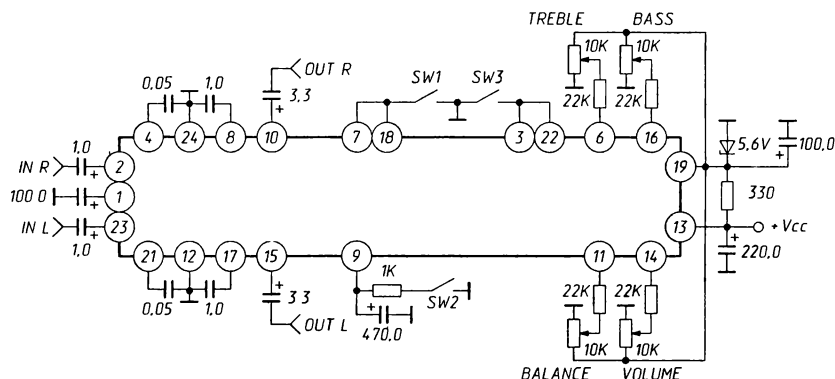


Рис. 2.16

по обоим каналам осуществляется потенциометром VOLUME, а баланса – потенциометром BALANCE. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.17.

M51523L

Интегральная микросхема M51523L фирмы Mitsubishi выполнена в корпусе SO с 14 выводами и представляет собой двухканальный электронный регулятор громкости и баланса. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.18. Регулировка громкости в пределах от -70 до $+22$ dB по обоим каналам осуществляется потенциометром VOLUME, а баланса – потенциометром BALANCE. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.18.

Таблица 2.17

$U_{cc\min}$	± 3 В
$U_{cc\max}$	± 9 В
I_{cc0} ($U_m = 0$)	18 мА
R_{in}	120 кΩ
BW	20 Гц – 20 кГц
$U_{out\max}$	$\pm 1,5$ В
THD ($U_{out} = 1$ В, $f = 1$ кГц)	0,2%
U_n0	12 мВ
$R_{l\min}$	10 кΩ

STK6325A

Интегральная микросхема STK6325A фирмы Sanyo выполнена в корпусе SIL с 16 выводами и представляет собой пятиполосный эквалайзер в гибридном

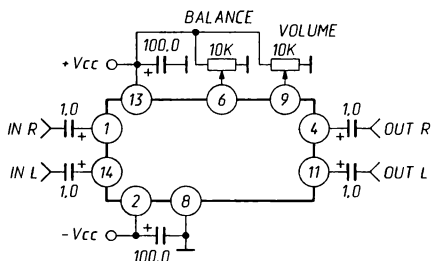


Рис. 2.17

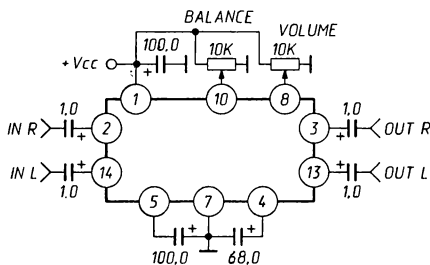


Рис. 2.18

Таблица 2.18

$U_{cc\min}$	6 В
$U_{cc\max}$	189 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	18 мА
R_{in}	120 КΩ
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{ov\max}$	3 В
THD ($U_{out} = 1 В$, $f = 1 KHz$)	0,2%
U_{n0}	12 мА
$R_{l\min}$	10 КΩ

Таблица 2.19

$U_{cc\min}$	±3,5 В
$U_{cc\max}$	±7,5 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	12 мА
BW	20 Hz – 20 KHz
F_{ctrl}	±12dB
R_{in}	56 КΩ
$U_{ov\max}$	±1,6 В
THD ($U_{out} = 0,3 В$, $f = 1 KHz$)	0,01%
U_{n0}	12 μV

исполнении. Предназначена для использования в звуковоспроизводящей аудиоаппаратуре высокого класса, в частности в комплексе с усилителями мощности серии STK той же фирмы. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.19. Средняя резонансная частота активных полос эквалайзера определяется внешними компонентами (RC). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.19.

STK6325B

Интегральная микросхема STK6325B фирмы Sanyo выполнена в корпусе SIL с 16 выводами и представляет собой модуль активных элементов четырехполосного эквалайзера в гибридном исполнении. Предназначена для использования в звуковоспроизводящей аудиоаппаратуре высокого класса, в частности в комплексе с усилителями мощности серии STK той же фирмы. Для реализации схемы четырехполосного эквалайзера необходим внешний операционный усилитель IC1 общего применения (например, JA741ТС, MC1456N, SN52771P, КР140УД708) и другие. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.20. Средняя резонансная частота активных

полос эквалайзера определяется внешними компонентами (RC). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.20.

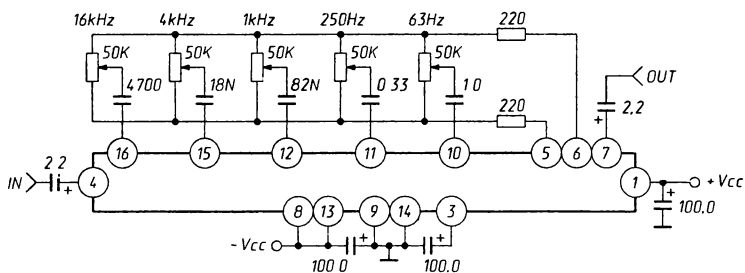


Рис. 2.19

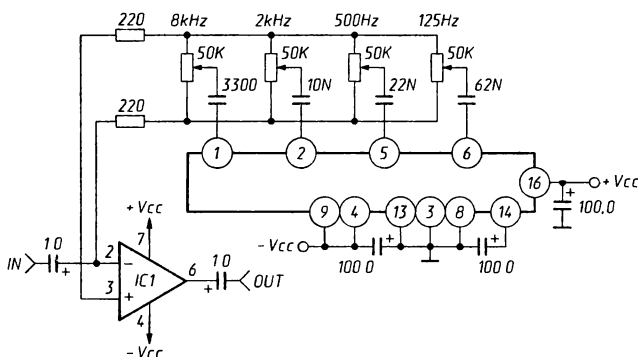


Рис. 2.20

STK6325C

Интегральная микросхема STK6325C фирмы Sanyo выполнена в корпусе SIL с 16 выводами и представляет собой модуль активных элементов шестиполосного эквалайзера в гибридном исполнении. Предназначена для использования в звуковоспроизводящей аудиоаппаратуре высокого класса, в частности в комплексе с усилителями мощности серии STK той же фирмы. Для реализации схемы шестиполосного эквалайзера необходим внешний операционный усилитель IC1 общего применения (например, μ A741TC, MC1456N, SN52771P, КР140УД708) и др. Типовая схема

Таблица 2.20

$U_{cc\min}$	$\pm 3,5$ V
$U_{cc\max}$	$\pm 7,5$ V
I_{cc0} ($U_n = 0$)	12 mA
BW	20 Hz – 20 KHz
F_{chl}	± 12 dB
R_{in}	56 k Ω
$U_{out\max}$	± 1.6 V
THD ($U_{out} = 0,3$ V, $f = 1$ KHz)	0,01%
U_n	12 μ V

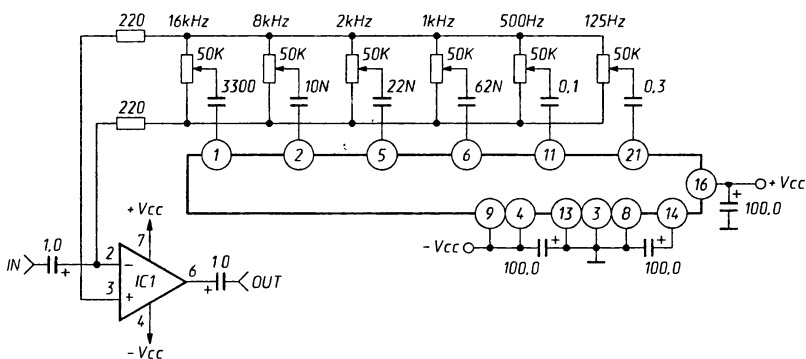


Рис. 2.21

Таблица 2.21

$U_{cc\min}$	$\pm 3,5$ V
$U_{cc\max}$	$\pm 7,5$ V
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	12 mA
BW	20 Hz – 20 KHz
F_{chl}	± 12 dB
R_{in}	56 K Ω
$U_{out\max}$	$\pm 1,6$ V
THD ($U_{out} = 0,3$ V, $f = 1$ KHz)	0,01%
U_{n0}	12 μ V

Таблица 2.22

$U_{cc\min}$	$\pm 3,5$ V
$U_{cc\max}$	$\pm 7,5$ V
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	12 mA
BW	20 Hz – 20 KHz
F_{chl}	± 12 dB
R_{in}	56 K Ω
$U_{out\max}$	$\pm 1,6$ V
THD ($U_{out} = 0,3$ V, $f = 1$ KHz)	0,01%
U_{n0}	12 μ V

подключения приведена на рис. 2.21. Средняя резонансная частота активных полос эквалайзера определяется внешними компонентами (RC). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.21.

STK6327A

Интегральная микросхема STK6327A фирмы Sanyo выполнена в корпусе SIL с 16 выводами и представляет собой семиполосный эквалайзер в гибридном исполнении. Предназначена для использования в звуковоспроизводящей аудиоаппаратуре высокого класса, в частности в комплексе с усилителями мощности серии STK той же фирмы. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.22. Средняя резонансная частота активных полос эквалайзера определяется внешними компонентами (RC). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.22.

STK6327B

Интегральная микросхема STK6327B фирмы Sanyo выполнена в корпусе SIL с 16 выводами и представляет собой модуль активных элементов восьмиполосного эквалайзера с двухполярным

питанием в гибридном исполнении. Предназначена для использования в звуковоспроизводящей аудиоаппаратуре высокого класса, в частности в комплексе с усилителями мощности серии STK той же фирмы. Для реализации

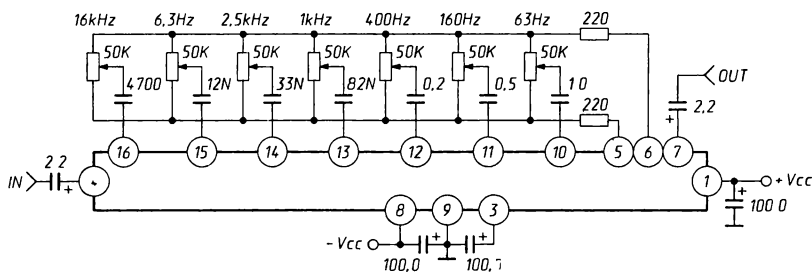


Рис. 2.22

схемы восьмиполосного эквалайзера необходим внешний операционный усилитель IC1 общего применения (например, μ A741TC, MC1456N, SN52771P, KP140, УД708) и другие. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.23. Средняя резонансная частота активных полос эквалайзера определяется внешними компонентами (RC). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.23.

Таблица 2.23

$U_{cc\min}$	$\pm 3,5$ V
$U_{cc\max}$	$\pm 7,5$ V
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	12 mA
BW	20 Hz – 20 KHz
F_{crl}	± 12 dB
R_{in}	56 K Ω
$U_{out\max}$	$\pm 1,6$ V
THD ($U_{out} = 0,3$ V, $f = 1$ KHz)	0,01%
U_{n0}	12 mV
$R_{l\min}$	10 K Ω

STK6328A

Интегральная микросхема STK6328A фирмы Sanyo выполнена в корпусе SIL

20 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) типополосный эквалайзер с двухполярным питанием в гибридном исполнении. Предназначена для использования в звуковоспроизводящей аудиоаппаратуре высокого класса, в частности в комплексе с усилителями мощности серии STK той же фирмы. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.24. Средняя резонансная частота активных полос эквалайзера определяется внешними компонентами (RC). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.24.

TC9153AP

Интегральная микросхема TC9153AP фирмы Toshiba выполнена в корпусе DIP с 16 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) цифроаналоговый регулятор громкости с двухполярным питанием.

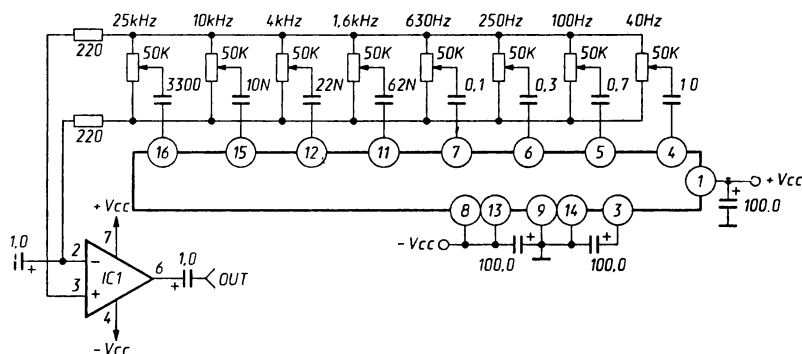


Рис. 2.23

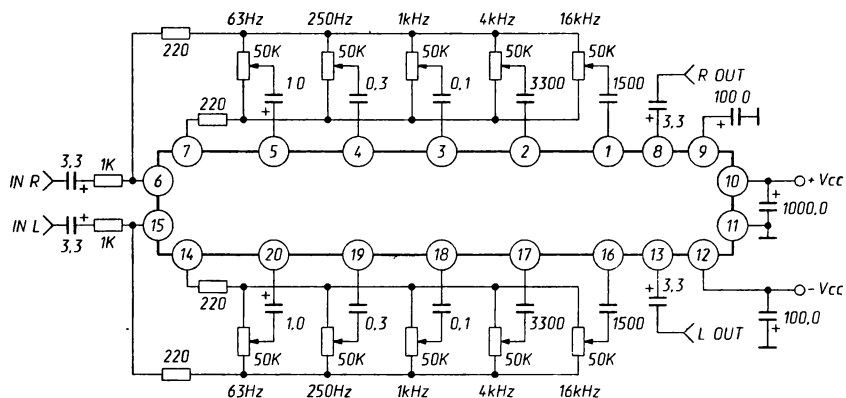


Рис. 2.24

Цифровая часть микросхемы содержит тактовый генератор, 16-разрядный реверсивный регистр сдвига и дешифратор состояния регистра сдвига. Выходы дешифратора управляют аналоговыми электронными ключами, которые в свою очередь пропускают входной сигнал через аттенюаторы, определяющие величину усиления или ослабления сигнала. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.25. Увеличение громкости входного сигнала осуществляется нажатием кнопки (переключателя) UP, а уменьшение — кнопкой (переключателем) DOWN. У микросхемы имеется выход напряжения (пропорционального выходному сигналу), который можно подавать на стрелочный измерительный прибор. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.25.

TDA1074A

Интегральная микросхема TDA1074A фирмы Philips выполнена в корпусе DIP с 16 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический)

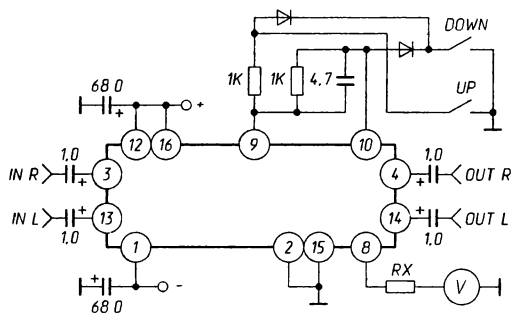


Рис. 2.25

Таблица 2.24

$U_{cc\min}$	$\pm 3,5$ V
$U_{cc\max}$	$\pm 7,5$ V
I_{cc0} ($U_m = 0$)	12 mA
BW	20 Hz – 20 KHz
f_{cri}	± 12 dB
R_{in}	56 K Ω
$U_{out\max}$	$\pm 1,6$ V
THD ($U_{out} = 0,3$ V, = 1 KHz)	0,01%
U_n0	12 μ V

Таблица 2.25

$U_{cc\min}$	$\pm 1,5$ V
$U_{cc\max}$	$\pm 4,5$ V
I_{cc0} ($U_m = 0$)	10 mA
R_{in}	50 K Ω
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	$\pm 1,5$ V
THD ($U_{out} = 1$ V, $f = 1$ KHz)	0,05%
U_n0	50 dB
$R_{l\min}$	10 K Ω

регулятор тембра (низкие частоты – BASS и высокие частоты – TREBLE). Типовая схема подключения приведена на рис. 2.26. Регулировка тембра по низким частотам в пределах ± 20 dB по сравнению с частотой в 1 KHz осуществляется потенциометром BASS подачей постоянного напряжения (1 V – 9 V) на вывод 10 микросхемы, а по высоким частотам – потенциометром TREBLE. Входное напряжение не должно превышать величины $\pm 2,5$ V (обычно 1 V). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.26.

Таблица 2.26

$U_{cc\min}$	9 V
$U_{cc\max}$	18 V
I_{cc0} ($U_m = 0$)	35 mA
R_{in}	75 K Ω
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1 V
THD ($U_{out} = 1$ V, $f = 1$ KHz)	0,5%
U_n0	100 mV
$R_{l\min}$	10 K Ω

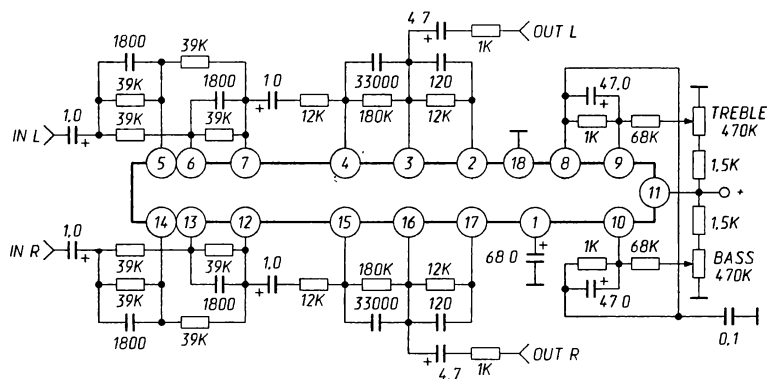


Рис. 2.26

Таблица 2.27

$U_{cc\min}$	3 В
$U_{cc\max}$	18 В
$I_{c0} (U_{in} = 0)$	35 мА
BW	20 Hz – 20 KHz
Vol_{ctrl}	– 80dB – +21,5dB
$Bass_{ctrl}$ (40 Hz)	19dB +17dB
$Treble_{ctrl}$ (16 KHz)	±15dB
$U_{out\max}$	3 В
THD ($U_{out} = 1 В$, $f = 1 KHz$)	0,3%
U_{n0}	100 мВ
$R_{i\min}$	10 КΩ

TDA1526

Интегральная микросхема TDA1526 фирмы Philips выполнена в корпусе DIP с 18 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) регулятор громкости, баланса и тембра низких и высоких частот. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.27. Регулировка тембра по низким частотам осуществляется потенциометром BASS подачей постоянного напряжения (1 В – 9 В) на вывод 9 микросхемы, а по высоким частотам – потенциометром TREBLE. При отключении переключателя SW1 отключается частотная компенсация регулятора громкости. Входное напряжение не должно превышать величины в 2,5 В (обычно 0,1 В). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.27.

TDA3810

Интегральная микросхема TDA3810 фирмы Siemens выполнена в корпусе DIP с 18 выводами и представляет собой двухканальную (стереофоническую) схему обработки аудиосигнала. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.28. Переключатель SW1 включает функцию MUTE. В зависимости от положения переключателей SW1 и SW2 микросхема выполняет следующие функции:

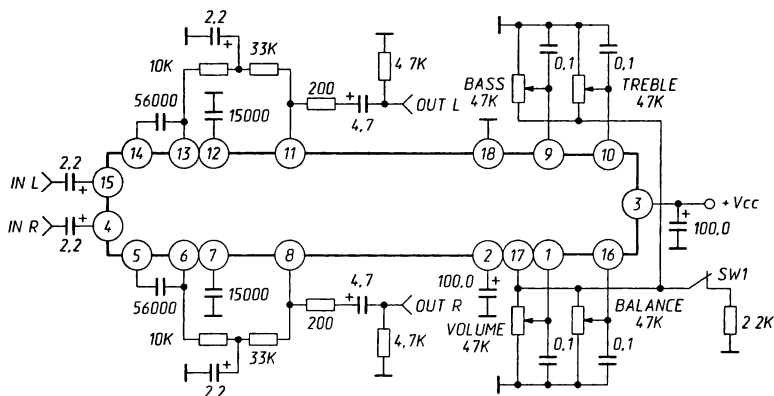


Рис. 2.27

Таблица 2.28

$U_{cc\min}$	9 В
$U_{cc\max}$	18 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	40 мА
R_{in}	75 КΩ
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1 В
THD ($U_{out} = 1$ В, $f = 1$ KHz)	0,5%
U_n0	50 дБ
$R_{L\min}$	10 КΩ

высоким частотам на вывод 8. При отключении переключателя SW1 отключается частотная компенсация регулятора громкости. Входное напряжение не должно превышать 2,5 В (обычно 0,27 В). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.29.

TDA4292

Интегральная микросхема TDA4292 фирмы Philips выполнена в корпусе DIP с 22 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) регуля-

тор громкости, баланса и тембра низких и высоких частот. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.30. Регулировка тембра по низким частотам осуществляется потенциометром BASS, а по высоким частотам – потенциометром TREBLE. Входное напряжение не должно превышать величины в 2,5 В (обычно 0,3 В). Переключатель SW1 отключает регулировку тембра, а SW2 переводит регулятор громкости в режим некомпенсированной регулировки. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.30.

TDA8196

Интегральная микросхема TDA8196 фирмы SGS-Thomson выполнена в корпусе DIP с 8 выводами и представляет собой двухвходовой электронный

Таблица 2.29

$U_{cc\min}$	3 В
$U_{cc\max}$	18 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	35 мА
BW	20 Hz – 20 KHz
Vol_{ctrl}	– 80dB – +21,5dB
$Bass_{ctrl}$ (40 Hz)	–19dB – +17dB
$Treble_{ctrl}$ (16 KHz)	±15dB
$U_{out\max}$	3 В
THD ($U_{out} = 1$ В, $f = 1$ KHz)	0,3%
U_n0	310 μV
$R_{L\min}$	10 КΩ

Таблица 2.30

$U_{cc\min}$	3 В
$U_{cc\max}$	18 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	15 мА
BW	20 Hz – 20 KHz
Vol_{ctrl}	– 80dB – +21,5dB
$Bass_{ctrl}$ (40 Hz)	–19dB – +17dB
$Treble_{ctrl}$ (16 KHz)	±15dB
$U_{out\max}$	3 В
THD ($U_{out} = 1$ В, $f = 1$ KHz)	0,1%
U_n0	10 μV
$R_{L\min}$	10 КΩ

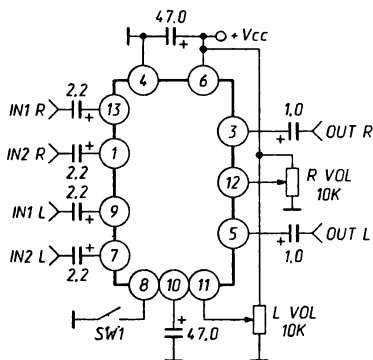


Рис. 2.32

Таблица 2.32

$U_{cc\min}$	3 В
$U_{cc\max}$	16 В
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	12 мА
R_{in}	13 КΩ
Vol_{ctrl}	-80dB - +21,5dB
BW	20Hz-20KHz
$U_{out\max}$	1,5 В
THD ($U_{out} = 1 В$, $f = 1 КHz$)	0,05%
U_{n0}	40 μV
$R_{L\min}$	10 КΩ

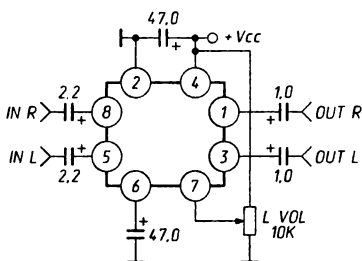


Рис. 2.33

в телевизионных приемниках с интерфейсом SCART. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.32. Регулировка громкости (раздельно по каждому каналу) осуществляется потенциометром, подачей постоянного напряжения (1 В – 12 В) на вывод 11 (12) микросхемы. Переключатель SW1 коммутирует входы микросхемы (IN1 или IN2), на которые могут подаваться сигналы от двух различных источников (например, от выхода канала звука телевизора и выхода канала звука видеомagnetofона). Входное напряжение не должно превышать величины в 2 В (обычно 0,8 В). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.32.

TDA8199

Интегральная микросхема TDA8199 фирмы SGS-Thomson выполнена в корпусе DIP с 8 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) электронный регулятор громкости. Предназначена для применения в телевизионных приемниках с интерфейсом SCART. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.33. Регулировка громкости (по обоим каналам одновременно) осуществляется потенциометром, подачей постоянного напряжения (1 В – 12 В) на вывод микросхемы. Входное напряжение не должно превышать 2 В (обычно 0,8 В). Некоторые из основных параметров этой микросхемы представлены в табл. 2.33.

TDA7312

Интегральная микросхема TDA7312 фирмы SGS-Thomson выполнена в корпусе DIP с 30 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) регулятор громкости и тембра низких и высоких частот с микропро-

цессорным управлением. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.34.

Основные функции выполняемые микросхемой следующие:

- выбор одного из четырех входов по каждому каналу;
- регулировка громкости в пределах $-66 \dots +20$ dB независимо по каждому каналу;
- регулировка тембра (низкие частоты) в пределах $-12 \dots +15$ dB ступенями по 3 dB для обоих каналов;
- регулировка тембра (высокие частоты) в пределах $-12 \dots +15$ dB ступенями по 3 dB для обоих каналов;
- выбор выхода каждого канала (аналоговый выход (QLF и QRF) или цифровой выход (QLR или QRR));
- режим MUTE.

Таблица 2.33

$U_{cc\min}$	3 V
$U_{cc\max}$	16 V
I_{cc0} ($U_m = 0$)	12 mA
R_m	13 K Ω
BW	20 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1 V
THD ($U_{out} = 1$ V, $f = 1$ KHz)	0,05%
U_n0	40 μ V
$R_{l\min}$	10 K Ω

Информация, управляющая работой микросхем, подается от микропроцессора по двум шинам: SCL (Serial Clock Input) и SDA (Serial Data Input/Output). Шины данных построены по структуре I²C с тремя состояниями. По шинам SCL/SDA к микропроцессору можно подключить несколько микросхем, имеющих подобный интерфейс. По шине SCL от микропроцессора на микросхему поступают тактовые импульсы, синхронизирующие прием информации микросхемой от микропроцессора. По шине SDA микропроцессор

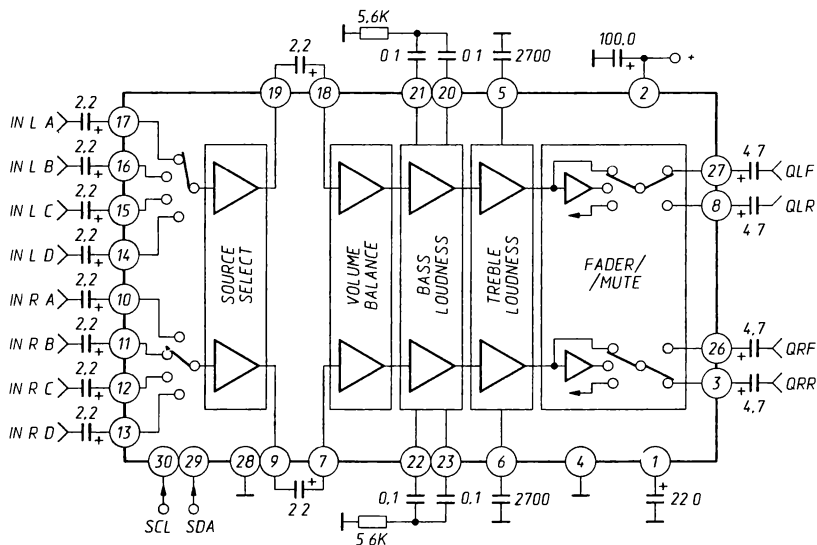


Рис. 2.34

выдает микросхеме двоичное управляющее слово в последовательном коде, которое устанавливает в микросхеме соответствующий параметр. Управляющее слово содержит три байта и имеет следующий формат:

S SLAVE ADDRESS A SUBADDRESS A DATA A P, где:

S – стартовый импульс;

SLAVE ADDRESS – 1000 0000 (управляющий адрес для микросхемы);

A – разделитель полей управляющего слова (высокий уровень, выдаваемый микросхемой в ответ на правильно принятую последовательность данных);

SUBADDRESS – адрес регистра управления параметром (см. табл. 2.34);

DATA – данные установки величины параметра (см. табл. 2.34);

P – стоповый импульс.

Таблица 2.34

функция	subaddress	data							
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
volume ctrl	00000000	0	0	B2	B1	B0	A2	A1	A0
atten.left	00000001	1	0	0	B1	B0	A2	A1	A0
attten. right	00000010	1	0	1	B1	B0	A2	A1	A0
treble	00000011	0	1	1	0	C3	C2	C1	C0
bass	00000100	0	1	1	1	C3	C2	C1	C0
switch	00000101	0	1	0	D2	D1	S2	S1	S0

Функциональное назначение битов данных в управляющем слове следующее:

- B0–B2 – громкость левого канала;
- A0–A2 – громкость правого канала;
- C0–C3 – регулировка низких частот;
- C0–C3 – регулировка высоких частот;
- D2–S0 – выбор входа.

Управляющее слово подается на микросхему каждый раз, когда необходимо изменить тот или другой параметр. Некоторые из основных электрических параметров микросхемы представлены в табл. 2.35.

TOA8425

Интегральная микросхема TDA8425 фирмы Philips выполнена в корпусе DIP с 28 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) регулятор громкости и тембра низких и высоких частот с микропроцессорным управлением. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.35. Основные функции, выполняемые микросхемой, следующие:

- выбор одного из двух входов по каждому каналу;
- регулировка громкости в пределах –66 ... +20 dB независимо по каждому каналу;

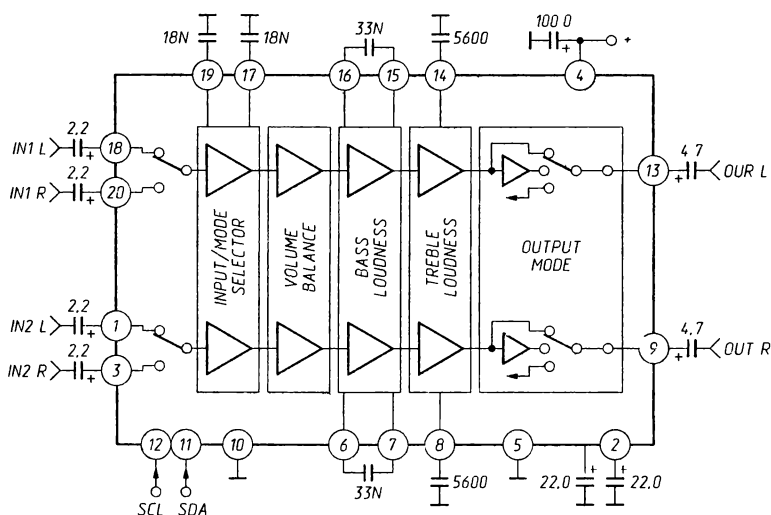


Рис. 2.35

- регулировка тембра (низкие частоты) в пределах $-12...+15$ dB ступенями по 3 dB для обоих каналов;
- регулировка тембра (высокие частоты) в пределах $-12...+15$ dB ступенями по 3 dB для обоих каналов;
- определение функции, выполняемой выходом каждого канала (стереофонический режим, псевдоквадрофонический режим, MUTE).

U_{n0}	10 μ V
R_{lmin}	10 K Ω

S SLAVE ADDRESS A SUBADDRESS A DATA A P, где:

S – стартовый импульс;

SLAVE ADDRESS – 1000 0000 (управляющий адрес для микросхемы);

Таблица 2.35

U_{cc,min}	6 V
U_{cc,max}	13,2 V
I_{cc0} (U_n = 0)	26 mA
BW	35 Hz – 20 KHz
I_{out,max}	1 V
THD (U_{out} = 1 V,	
f = 1 KHz)	0,01%
U_{n0}	10 μV
R_{i,min}	10 KΩ

A – разделитель полей управляющего слова (высокий уровень, выдаваемый микросхемой в ответ на правильно принятую последовательность данных);

SUBADDRESS – адрес регистра управления параметром (см. табл. 2.36);

DATA – данные установки величины параметра (см. табл. 2.36);

P – стоповый импульс.

Таблица 2.36

функция	subaddress	data							
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	DO
volume left	00000000	X	X	VL5	VL4	VL3	VL2	VL1	VLO
volume right	00000001	X	X	VR5	VR4	VR3	VR2	VR1	VRO
bass	00000010	X	X	X	X	BA3	BA2	BA1	BAO
treble	00000011	X	X	X	X	TR3	TR2	TR1	TRO
fader	00000100	X	X	MFN	FCH	FA3	PA2	FA1	FAO
switch	00000101	GMU	X	X	X	X	SCC	SCB	SCA

Функциональное назначение битов данных в управляющем слове следующее:

VL0–VL5 – громкость левого канала;

VR0–VR5 – громкость правого канала;

BA0–BA3 – регулировка низких частот;

TR0–TR3 – регулировка высоких частот;

FA0–FA3 – уровень псевдоквадросигнала;

FCH – выбор выхода псевдоквадросигнала;

MFN – MUTE выбранного выхода псевдоквадросигнала;

SCA–SCS – выбор входа;

GMU – MUTE для всех каналов;

X – безразличное состояние (при тестировании микросхемы микропроцессором во время начальной инициализации, принимает значение «1»).

Управляющее слово подается на микросхему каждый раз, когда необходимо изменить тот или другой параметр. Некоторые из основных электрических параметров микросхемы представлены в табл. 2.37.

TEA6300, TEA6300T

Интегральные микросхемы TEA6300 и TEA6300T фирмы Philips выполнены в корпусах DIP (TEA6300) или SO (TEA6300T) с 28 выводами и представляют собой двухканальные (стереофонические) регуляторы громкости и тембра низких и высоких частот с микропроцессорным управлением. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.36. Основные функции, выполняемые микросхемами, следующие:

- выбор одного из трех входов по каждому каналу;
- регулировка громкости в пределах –66...+20 dB независимо по каждому каналу;

- регулировка тембра (низкие частоты) в пределах $-12...+15$ dB ступенями по 3 dB для обоих каналов;
- регулировка тембра (высокие частоты) в пределах $-12...+15$ dB ступенями по 3 dB для обоих каналов;
- выбор одного из двух выходов (для каждого канала) и определение функции, выполняемой соответствующим выходом (стереофонический режим, псевдоквадрофонический режим, MUTE).

Информация, управляющая работой микросхем, подается от микропроцессора по двум шинам со структурой I²L и с тремя состояниями: SCL (Serial Clock Input) и SDA (Serial Data Input/Output). По шине SCL от микропроцессора на микросхемы поступают тактовые импульсы, синхронизирующие прием информации микросхемой от микропроцессора. По шине SDA микропроцессор выдает микросхеме двоичное управляющее слово в последовательном коде, которое устанавливает в микросхеме соответствующий параметр. По шинам SCL/SDA к микропроцессору можно подключить несколько микросхем, имеющих подобный интерфейс. Формат управляющего слова имеет следующий вид:

Таблица 2.37

$U_{cc\min}$	7 V
$U_{cc\max}$	13.2 V
$I_{cc0} (U_{in}=0)$	26 mA
BW	35 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1 V
$I_{cc0} (U_{in}=0)$	26 mA
BW	35Hz-20KHz
$U_{out\max}$	1 V
THD ($U_{out} = 1 V$, $f = 1 KHz$)	0,1%
U_n0	10 μV
$R_{i\min}$	10 K Ω

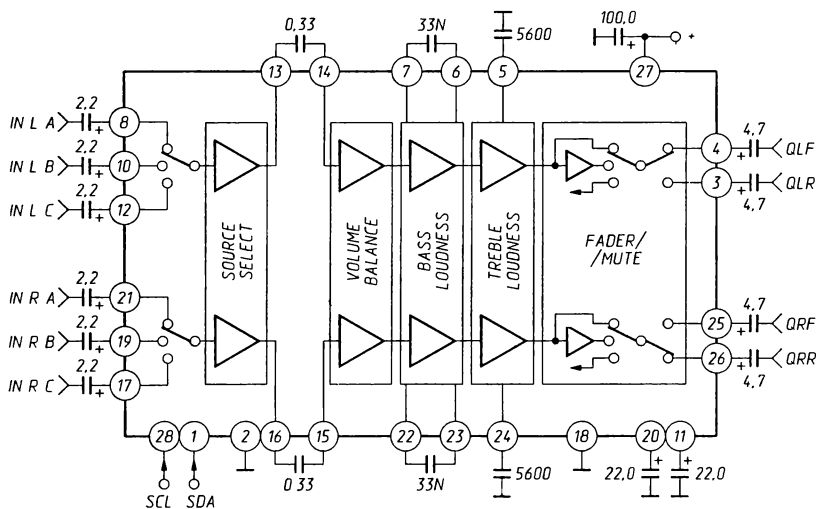


Рис. 2.36

S SLAVE ADDRESS A SUBADDRESS A DATA A P, где:

S – стартовый импульс;

SLAVE ADDRESS – 1000 0000 (управляющий адрес для микросхемы);

A – разделитель полей управляющего слова (высокий уровень, выдаваемый микросхемой в ответ на правильно принятую последовательность данных);

SUBADDRESS – адрес регистра управления параметром (см. табл. 2.38);

DATA – данные установки величины параметра (см. табл. 2.38);

P – стоповый импульс.

Таблица 2.38

функция	subaddress	data							
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	DO
volume left	00000000	X	X	VL5	VL4	VL3	VL2	VL1	VLO
volume right	00000001	X	X	VR5	VR4	VR3	VR2	VR1	VRO
bass	00000010	X	X	X	X	BA3	BA2	BA1	BA0
treble	00000011	X	X	X	X	TR3	TR2	TR1	TRO
fader	00000100	X	X	MFN	FCH	FA3	FA2	FA1	FA0
switch	00000101	GMU	X	X	X	X	SCC	SCB	SCA

Функциональное назначение битов данных в управляющем слове следующее:

VLO–VL5 – громкость левого канала;

VRO–VR5 – громкость правого канала;

BA0–BA3 – регулировка низких частот;

TRO–TR3 – регулировка высоких частот;

FA0–FA3 – уровень псевдоквадросигнала;

FCH – выбор выхода псевдоквадросигнала;

MFN – MUTE выбранного выхода

псевдоквадросигнала;

SCA–SCS – выбор входа;

GMU – MUTE для всех каналов;

X – безразличное состояние (при тестировании микросхемы микропроцессором во время начальной инициализации, принимает значение «1»).

Управляющее слово подается на микросхему каждый раз, когда необходимо изменить тот или другой параметр. Некоторые из основных электрических параметров микросхем представлены в табл. 2.39.

Таблица 2.39

$U_{cc\min}$	7 В
$U_{cc\max}$	13,2 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	26 мА
BW	35 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1 В
THD ($U_{out} = 1 В$, $f = 1 KHz$)	0.1 %
U_{n0}	10 μV
$R_{n\min}$	10 $K\Omega$

TEA6310T

Интегральная микросхема TEA6310T фирмы Philips выполнена в корпусе SO с 28 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) регулятор громкости и тембра низких и высоких частот с микропроцессорным управлением. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.37. Основные функции, выполняемые микросхемой, следующие:

- регулировка громкости в пределах – 66...+20dB независимо по каждому каналу;
- регулировка тембра (низкие частоты) в пределах – 12...+15dB ступенями по 3dB для обоих каналов;
- регулировка тембра (высокие частоты) в пределах – 12...+15dB ступенями по 3dB для обоих каналов;
- выбор одного из двух выходов (для каждого канала) и определение функции, выполняемой соответствующим выходом (стереофонический режим, псевдоквадрофонический режим, MUTE).

Информация, управляющая работой микросхемы, подается от микропроцессора по двум шинам со структурой I²L: SCL (Serial Clock Input) и SDA (Serial Data Input/Output). По шине SCL от микропроцессора на микросхему поступают тактовые импульсы, синхронизирующие работу микропроцессора и микросхемы. По шине SDA микропроцессор выдает в последовательном коде двоичное управляющее слово, которое устанавливает в микросхеме соответствующий параметр. Формат управляющего слова имеет следующий вид:

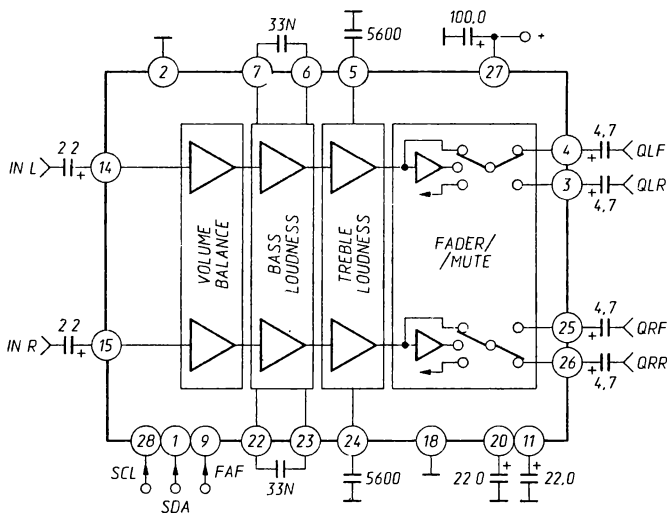


Рис. 2.37

S SLAVE ADDRESS A SUBADDRESS A DATA A P, где:

S – стартовый импульс;

SLAVE ADDRESS – 1000 0000 (управляющий адрес для микросхемы);

A – разделитель полей управляющего слова (высокий уровень, выдаваемый микросхемой в ответ на правильно принятую последовательность данных);

SUBADDRESS – адрес регистра управления параметром (см. табл. 2.40);

DATA – данные установки величины параметра (см. табл. 2.40);

P – стоповый импульс.

Таблица 2.40

функция	subaddress	data							
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	DO
volume left	00000000	X	X	VL5	VL4	VL3	VL2	VL1	VLO
volume right	00000001	X	X	VR5	VR4	VR3	VR2	VR1	VRO
bass	00000010	X	X	X	X	BA3	BA2	BA1	BA0
treble	00000011	X	X	X	X	TR3	TR2	TR1	TRO
fader	00000100	X	X	MFN	FCH	FA3	FA2	FA1	FA0
switch	00000101	GMU	X	X	X	X	X	X	X

Функциональное назначение битов данных в управляющем слове следующее:

VLO–VL5 – громкость левого канала;

VRO–VR5 громкость правого канала;

BAO–BA3 – регулировка низких частот;

TRO–TR3 – регулировка высоких частот;

FAO–FA3 – уровень псевдоквадросигнала;

FCH – выбор выхода псевдоквадросигнала;

MFN – MUTE выбранного выхода псевдоквадросигнала;

GMU – MUTE для всех каналов;

X – безразличное состояние (при тестировании микросхемы микропроцессором во время начальной инициализации, принимает значение «1»).

Управляющее слово подается на микросхему каждый раз, когда необходимо изменить тот или другой параметр. Кроме информации по шине SDA, на микросхему можно подавать управляющий сигнал -FAF (низким уровнем), который запрещает формирование псевдостереосигнала. Некоторые из основных электрических параметров микросхемы представлены в табл. 2. 41.

Таблица 2.41

$U_{cc\min}$	7 V
$U_{cc\max}$	13,2 V
$I_{cc\ 0} (U_{in} = 0)$	26 mA
BW	35 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1 V
THD ($U_{out} = 1 V$, $f = 1 KHz$)	0,1%
U_n	10 μV
$R_{i\min}$	10 K Ω

TEA6320, TEA6320T

Интегральные микросхемы TEA6300 и TEA6300T фирмы Philips выполнены в корпусах DIP (TEA6300) или SO (TEA6300T) с 32 выводами и представляют собой двухканальные (стереофонические) регуляторы громкости и тембра низких и высоких частот с микропроцессорным управлением. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.38. Основные функции выполняемые микросхемами следующие:

- выбор одного из четырех стереовходов или монохода по каждому каналу;
- регулировка громкости в пределах $-66...+20$ dB;
- регулировка тембра (низкие частоты) в пределах $-12...+15$ dB ступенями по 3 dB для обоих каналов;
- регулировка тембра (высокие частоты) в пределах $-12...+15$ dB ступенями по 3 dB для обоих каналов;
- формирование псевдостереосигнала из входного моносигнала;
- формирование псевдоквадросигнала из входного стереосигнала;
- регулировка громкости в пределах $-66...+20$ dB для псевдоквадросигнала.

Информация, управляющая работой микросхем, подается от микропроцессора по двум шинам со структурой I²L и с тремя состояниями: SCL (Serial Clock Input) и SDA (Serial Data Input/Output). По шине SCL от микропроцессора на микросхемы поступают тактовые импульсы, синхронизирующие

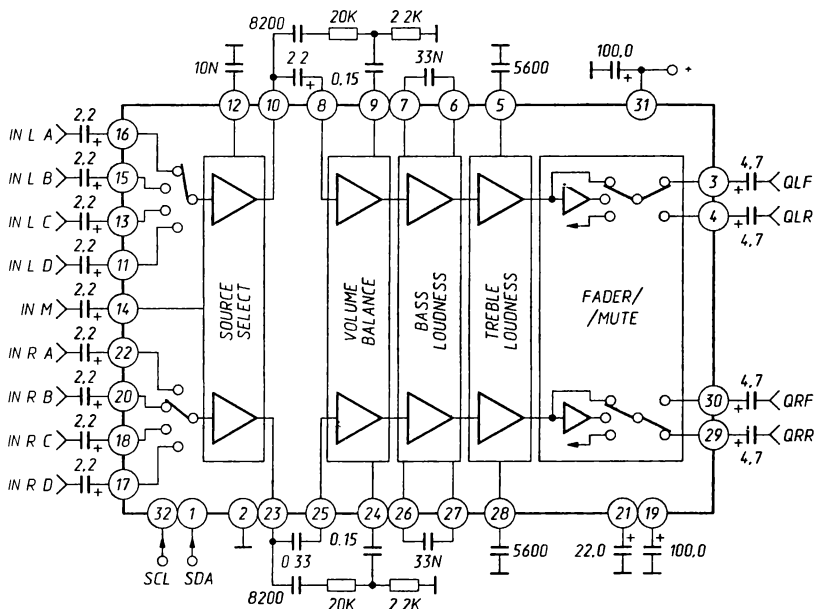


Рис. 2.38

прием информации микросхемой от микропроцессора. По шине SDA микропроцессор выдает микросхеме двоичное управляющее слово в последовательном коде, которое устанавливает в микросхеме соответствующий параметр. По шинам SCL/SDA к микропроцессору можно подключить несколько микросхем, имеющих подобный интерфейс. Формат управляющего слова имеет следующий вид:

S SLAVE ADDRESS A SUBADDRESS A DATA A P, где:

S – стартовый импульс;

SLAVE ADDRESS – 1000 0000 (управляющий адрес для микросхемы);

A – разделитель полей управляющего слова (высокий уровень, выдаваемый микросхемой в ответ на правильно принятую последовательность данных);

SUBADDRESS – адрес регистра управления параметром (см. табл. 2.42);

DATA – данные установки величины параметра (см. табл. 2.42);

P – стоповый импульс.

Таблица 2.42

функция	subaddress	data							
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
volume	00000000	ZCM	LOF	FV5	V4	V3	V2	V1	VO
fader front right	00000001	LOFF	X	FFR5	FFR4	FFR3	FFR2	FFR1	FFR0
fader front left	00000010	X	X	FFL5	FFL4	FFL3	FFL2	FFL1	FFL0
fader rear right	00000011	X	X	FRR5	FRR4	FRR3	FRR2	FRR1	FRR0
fader rear left	00000100	X	X	FRL5	FRL4	FRL3	FRL2	FRL1	FRL0
bass	00000101	X	X	X	BA4	BA3	BA2	BA1	BA0
treble	00000110	X	X	X	TR4	TR3	TR2	TR1	TRO
switch	00000111	GMU	X	X	X	X	SC2	SC1	SCO

Функциональное назначение битов данных в управляющем слове следующее:

VO–V5 – громкость стереоканала;

FFR0–FFR5 – громкость фронтального правого псевдоквадроканала;

FPL0–FPL5 – громкость фронтального левого псевдоквадроканала;

FRR0–FRR5 – громкость тылового правого псевдоквадроканала;

FRLO–FRL5 – громкость тылового левого псевдоквадроканала;

BA0–BA4 – регулировка низких частот;

TRO–TR4 – регулировка высоких частот;

SC2–SCO – выбор входного сигнала;

GMU – MUTE для всех каналов;

X – безразличное состояние (при тестировании микросхемы микропроцессором во время начальной инициализации, принимает значение «1»).

Управляющее слово подается на микросхему каждый раз, когда необходимо изменить тот или другой параметр. Некоторые из основных электрических параметров микросхем представлены в табл. 2.43.

TEA6321T

Интегральная микросхема TEA6321T фирмы Philips выполнена в корпусе SO-32 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) регулятор громкости и тембра низких и высоких частот с микропроцессорным управлением. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.39. Основные функции, выполняемые микросхемой следующие:

- регулировка громкости в пределах $-66...+20$ dB;
- регулировка тембра (низкие частоты) в пределах $-12...+15$ dB ступенями по 3 dB для обоих каналов;

Таблица 2.43

$U_{cc\min}$	7 V
$U_{cc\max}$	13,2 V
I_{cc0} ($U_m = 0$)	26 mA
BW	35 Hz – 20 KHz
$U_{out\max}$	1 V
THD ($U_{out} = 1$ V, $f = 1$ KHz)	0,10%
U_n0	10 μ V
$R_{i\min}$	10 K Ω

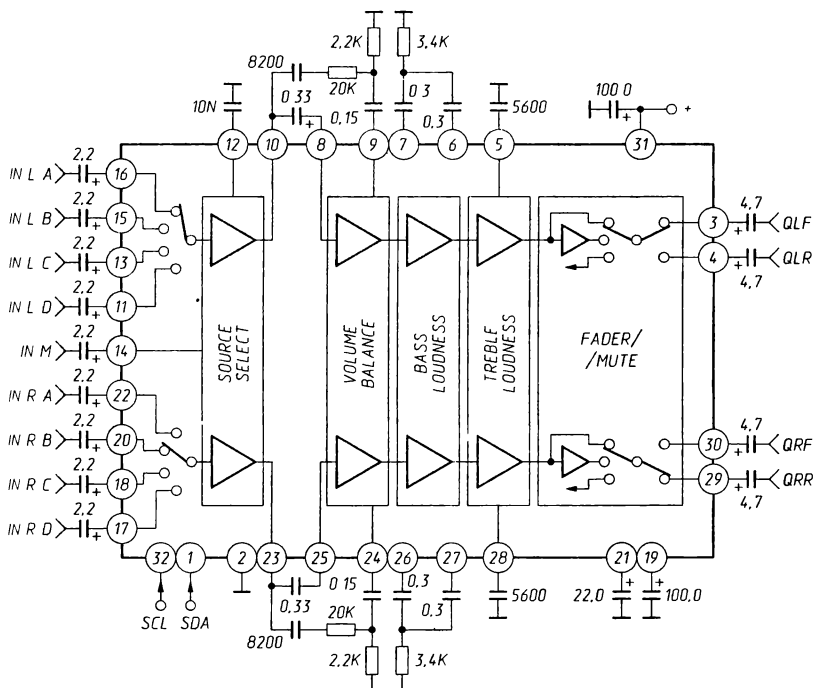


Рис. 2.39

- регулировка тембра (высокие частоты) в пределах $-12...+15$ dB ступенями по 3 dB для обоих каналов;
- выбор одного из двух выходов (для каждого канала) и определения функции выполняемой соответствующим, выходом (стереофонический режим, псевдоквадрофонический режим, MUTE).

Информация, управляющая работой микросхемы, подается от микропроцессора по двум шинам со структурой I²L: SCL (Serial Clock Input) и SDA (Serial Data Input/Output). По шине SCL от микропроцессора на микросхему поступают тактовые импульсы, синхронизирующие работу микропроцессора и микросхемы. По шине SDA микропроцессор выдает в последовательном коде двоичное управляющее слово, которое устанавливает в микросхеме соответствующий параметр. Формат управляющего слова имеет следующий вид:

S SLAVE ADDRESS A SUBADDRESS A DATA A P, где:

S – стартовый импульс;

SLAVE ADDRESS – 1000 1000 (управляющий адрес для микросхемы);

A – разделитель полей управляющего слова (высокий уровень, выдаваемый микросхемой в ответ на правильно принятую последовательность данных);

SUBADDRESS – адрес регистра управления параметром (см. табл. 2.44);

DATA – данные установки величины параметра (см. табл. 2.44);

P – стоповый импульс.

Таблица 2.44

функция	subaddress	data							
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	DO
volume	00000000	ZCM	LOFF	V5	V4	V3	V2	V1	VO
fader front right	00000001	LOFF	X	FFR5	FFR4	FFR3	FFR2	FPR1	FFR0
fader front left	00000010	X	X	FFL5	FFL4	FFL3	FFL2	FFL1	FFL0
fader rear right	00000011	X	X	FRR5	FRR4	FRR3	FRR2	FRR1	PRR0
fader rear left	00000100	X	X	FRL5	FRL4	FRL3	FRL2	FRL1	PRL0
bass	00000101	X	X	X	BA4	BA3	BA2	BA1	BA0
treble	00000110	X	X	X	TR4	TR3	TR2	TR1	TRO
switch	00000111	GMU	X	X	X	X	SC2	SC1	SCO

Функциональное назначение битов данных в управляющем слове следующее:

VO–V5 – громкость стереоканала;

FFR0–FFR5 – громкость фронтального правого псевдоквадроканала;

FFL0–FFL5 – громкость фронтального левого псевдоквадроканала;

FRRO–FRR5 – громкость тылового правого псевдоквадроканала;

FRLO–FRL5 – громкость тылового левого псевдоквадроканала;

BAO–BA4 – регулировка низких частот;

TRO–TR4 – регулировка высоких частот;

SC2–SCO – выбор входного сигнала;

GMU – MUTE для всех каналов;

X – безразличное состояние (при тестировании микросхемы микропроцессором во время начальной инициализации, принимает значение «1»).

Управляющее слово подается на микросхему каждый раз, когда необходимо изменить тот или другой параметр. Кроме информации, по шине SDA на микросхему можно подавать управляющий сигнал – FAF (низким уровнем), который запрещает формирование псевдотереосигнала. Некоторые из основных электрических параметров микросхемы представлены в табл. 2.45.

Таблица 2.45

$U_{cc\min}$	7 V
$U_{cc\max}$	13,2 V
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	26 mA
BW	35 Hz - 20 KHz
$U_{out\max}$	1 V
THD ($U_{out} = 1 V$, $f = 1 KHz$)	0,1%
U_n0	10 μV
$R_{T\min}$	10 K Ω

TEA6330T

Интегральная микросхема TEA6330T фирмы Philips выполнена в корпусе SO

с 28 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) регулятор громкости и тембра низких и высоких частот с микропроцессорным управлением. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.40. Основные функции выполняемые микросхемой следующие:

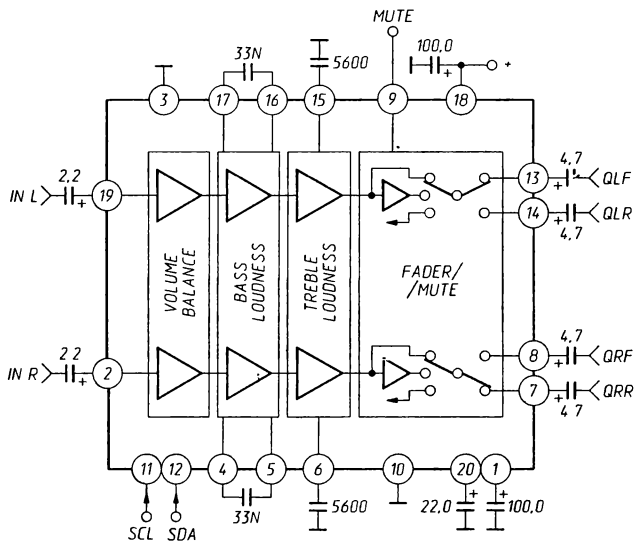


Рис. 2.40

- регулировка громкости в пределах $-66...+20$ dB независимо по каждому каналу;
- регулировка тембра (низкие частоты) в пределах $-12...+15$ dB ступенями по 3 dB для обоих каналов;
- регулировка тембра (высокие частоты) в пределах $-12...+15$ dB ступенями по 3dB для обоих каналов;
- выбор одного из двух выходов (для каждого канала) и определенной функции выполняемой соответствующим выходом (стереофонический режим, псевдоквадрофонический режим, MUTE).

Информация, управляющая работой микросхемы, подается от микропроцессора по двум шинам со структурой I²L: SCL (Serial Clock Input) и SDA (Serial Data Input/Output). По шине SCL от микропроцессора на микросхему поступают тактовые импульсы, синхронизирующие работу микропроцессора и микросхемы. По шине SDA микропроцессор выдает в последовательном коде двоичное управляющее слово, которое устанавливает в микросхеме соответствующий параметр. Формат управляющего слова имеет следующий вид:

S SLAVE ADDRESS A SUBADDRESS A DATA A P, где:

S – стартовый импульс;

SLAVE ADDRESS – 1000 0000 (управляющий адрес для микросхемы);

A – разделитель полей управляющего слова (высокий уровень выдаваемый микросхемой в ответ на правильно принятую последовательность данных);

SUBADDRESS – адрес регистра управления параметром (см. табл. 2.46);

DATA – данные установки величины параметра (см. табл. 2.46);

P – стоповый импульс.

Таблица 2.46

функция	subaddress	data							
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
volume left	00000000	X	X	VL5	VL4	VL3	VL2	VL1	VL0
volume right	00000001	X	X	VR5	VR4	VR3	VR2	VR1	VR0
bass	00000010	X	X	X	X	BA3	BA2	BA1	BA0
treble	00000011	X	X	X	X	TR3	TR2	TR1	TR0
fader	00000100	X	X	MFN	FCH	FA3	FA2	FA1	FA0

Функциональное назначение битов данных в управляющем слове следующее:

VL0–VL5 – громкость левого канала;

VR0–VR5 – громкость правого канала;

BA0–BA3 – регулировка низких частот;

TR0–TR3 – регулировка высоких частот;

двоичное управляющее слово, которое устанавливает в микросхеме соответствующий параметр. Формат управляющего слова имеет следующий вид:

S SLAVE ADDRESS A SUBADDRESS A DATA A P, где:

S – стартовый импульс;

SLAVE ADDRESS – 1000 0100 (управляющий адрес для микросхемы);

A – разделитель полей управляющего слова (высокий уровень, выдаваемый микросхемой в ответ на правильно принятую последовательность данных);

SUBADDRESS – адрес регистра управления параметром (см. табл. 2.48);

DATA – данные установки величины параметра (см. табл. 2.48);

P – стоповый импульс.

Таблица 2.48

функция	subaddress	data							
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
filter1	00000000	DEF	1B2	1B1	1B0	0	1C2	1C1	1C0
filter2	00000001	0	2B2	2B1	2B0	0	2C2	2C1	2C0
filter3	00000010	0	3B2	3B1	3B0	0	3C2	3C1	3C0
filter4	00000011	0	4B2	4B1	4B0	0	4C2	4C1	4C0
filter5	00000100	0	5B2	5B1	5B0	0	5C2	5C1	5C0

Функциональное назначение битов данных в управляющем слове следующее:

1B0–1B2 – усиление или ослабление сигнала в первой полосе частот;

2B0–2B2 – усиление или ослабление сигнала во второй полосе частот;

3B0–3B2 – усиление или ослабление сигнала в третьей полосе частот;

4B0–4B2 – усиление или ослабление сигнала в четвертой полосе частот;

5B0–5B2 – усиление или ослабление сигнала в пятой полосе частот;

DEF = «0» – микросхема выполняет функции эквалайзера;

DEF = «1» – фильтры эквалайзера отключены, линейная частотная характеристика микросхемы.

Управляющее слово подается на микросхему каждый раз, когда необходимо изменить тот или другой параметр. Некоторые из основных электрических параметров микросхемы представлены в табл. 2.49.

TK10581M

Интегральная микросхема TK10581M фирмы Toko America Inc. выполнена

Таблица 2.49

$U_{cc\min}$	7 В
$U_{cc\max}$	13,2 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	26 мА
BW	35 Гц – 20 КГц
$U_{out\max}$	1 В
THD ($U_{out} = 1 В$, $f = 1 КГц$)	0,1%
U_n0	10 мкВ
$R_{i\min}$	10 КΩ

в корпусе DIP с 20 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) трехполосный эквалайзер. Предназначена для коррекции амплитудно-частотной характеристики звукового тракта в аудиоаппаратуре высокого класса. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.42. Средняя резонансная частота активных полос эквалайзера определяется внешними компонентами (RC). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.50.

TK10586M

Интегральная микросхема TK10586M

фирмы Toko America Inc. выполнена в корпусе DIP с 20 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) пятиполосный эквалайзер. Предназначена для коррекции амплитудно-частотной характеристики звукового тракта в аудиоаппаратуре высокого класса. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.43. Средняя резонансная частота активных полос эквалайзера определяется внешними компонентами (RC). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.51.

Таблица 2.50

$U_{cc\min}$	3,5 В
$U_{cc\max}$	14 В
I_{cc0} ($U_n = 0$)	7 мА
BW	20 Hz – 20 KHz
F_{ctrl}	± 11 dB
R_{in}	16 K Ω
$U_{out\max}$	0,6 В
THD ($U_{out} = 0,3$ В, $f = 1$ KHz)	0,1%
U_n0	20 μ V
R_{min}	10 K Ω

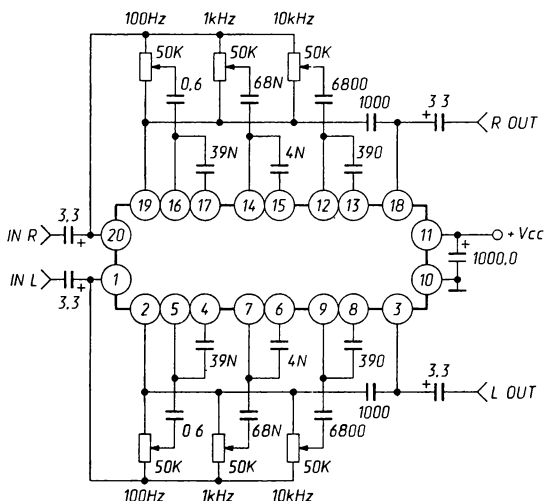


Рис. 2.42

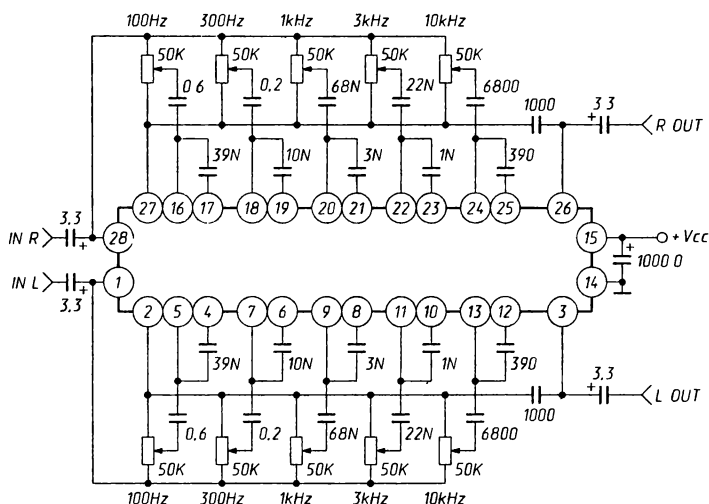


Рис. 2.43

Таблица 2.51

$U_{cc\min}$	3,5V
$U_{cc\max}$	14 V
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	7 mA
BW	20 Hz – 20 KHz
F_{ctrl}	± 11 dB
R_{in}	16 KΩ
$U_{out\max}$	0,6 V
THD ($U_{out} = 0,3$ V, $f = 1$ KHz)	0,10%
U_n0	20 μV
$R_{L\min}$	10 KΩ

Таблица 2.52

$U_{cc\min}$	3 V
$U_{cc\max}$	18 V
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	35 mA
BW	20 Hz – 20 KHz
Vol_{ctrl}	- 80dB – +21,5dB
$Bass_{ctrl}$ (40Hz)	-19dB – +17 dB
$Treble_{ctrl}$ (16KHz)	± 15 dB
$U_{out\max}$	3 V
THD ($U_{out} = 1$ V, $f = 1$ KHz)	0,3%
U_n0	100 μV
$R_{L\min}$	10 KΩ

μPC1892

Интегральная микросхема μPC1892 фирмы NEC выполнена в корпусе DIP с 30 выводами, представляет собой двухканальный (стереофонический) регулятор громкости, баланса и тембра низких и высоких частот. Типовая схема подключения приведена на рис. 2.44. Регулировка тембра

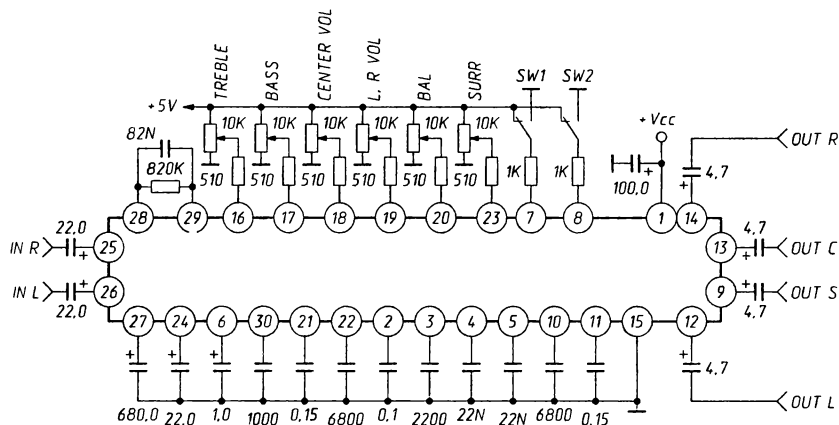


Рис. 2.44

по низким частотам осуществляется потенциометром BASS, а по высоким частотам – потенциометром TREBLE. Микросхема формирует из входного стереосигнала псевдоквадрофонический сигнал, который поступает на выходы OUT C и OUT S. При включении переключателя SW1 отключается частотная компенсация регулятора громкости, а при включении SW2 отключается режим формирования псевдоквадрофонического сигнала. Входное напряжение не должно превышать 2,5 V (обычно 0,5 V). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 2.52.

Усилители индикации

Одним из важных атрибутов современной звуковоспроизводящей аппаратуры является световой индикатор уровня входного или выходного сигнала, который помимо информационной, выполняет и чисто эстетическую функцию. Для управления шкалой люминесцентных индикаторов служат усилители индикации, которые представляют собой простейшие аналогово-цифровые преобразователи. Подобные микросхемы не являются усилителями в строгом смысле этого слова, но мы будем называть их усилителями и далее.

Усилители индикации содержат, как правило, компараторы (по числу ячеек индикации) и резисторный делитель напряжения, в зависимости от характеристики которого определяется тип шкалы усилителя индикации – линейная или логарифмическая.

Измеряемый звуковой сигнал подается на один из входов компаратора, а на другой вход подается опорное напряжение, с которым будет сравниваться измеряемый сигнал.

В качестве люминесцентных индикаторов чаще всего применяются светодиодные индикаторы (LED – Lux Diode), которые обладают довольно высокой яркостной характеристикой, отличаются небольшим потреблением тока и достаточно дешевы.

В продолжение рассмотрим схемы подключения и основные электрические параметры микросхем-усилителей индикации.

A277D, UAA180, UL1890N

Таблица 3.1

Интегральные микросхемы A27.7D (RFT), UAA180 (Telefunken) и UL1890N (Unitra) с идентичными схемами (цоколевками) и параметрами выполнены в корпусах DIP с 18 выводами и представляют собой двенадцатиразрядные

$U_{cc\min}$	11,5 В
$U_{cc\max}$	12,5 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	30 мА
I_{out}	5 мА

усилители индикации с линейной шкалой. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.1. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 3.1.

AN6884, BA656, BA6124, BA6125, KA2284, KA2285, KA2286, KA2287, LB1403, LB1413, LB1423, LB1433, LB1493

Интегральные микросхемы AN6884 (Matsushita), BA656, BA6124, BA6125 (Rohm), KA2284, KA2285, KA2286, KA2287 (Samsung), LB1403, LB1413, LB1423, LB1433 и LB1493 (Sanyo) с идентичными схемами (цоколевками) и различными параметрами выполнены в корпусах SIL с 9 выводами и представляют собой пятиразрядные усилители индикации с логарифмической шкалой. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.2а. При включении последовательно

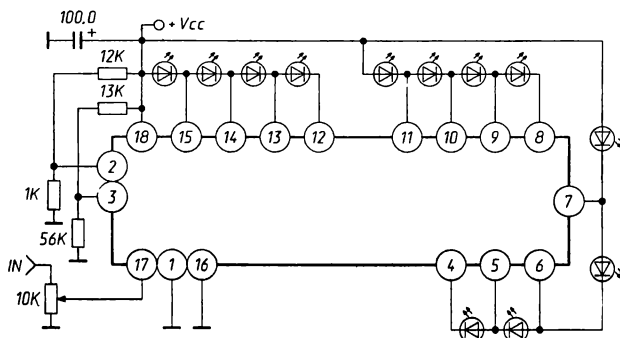


Рис. 3.1

двух микросхем (рис. 3.2б), реализуется схема десятиразрядного логарифмического индикатора. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 3.2.

HA12010

Интегральная микросхема HA12010 фирмы Hitachi выполнена в корпусе DIP с 16 выводами и представляет собой двенадцатиразрядный усилитель индикации с линейной шкалой. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.3. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 3.3.

Таблица 3.2

	$U_{cc\min}$	$U_{cc\max}$	I_{cc0}	I_{ccout}
AN6884	3,5 V	13 V	9 mA	7 mA
BA656	9 V	15 V	3 mA	5 mA
BA6124	3,5 V	13 V	12 mA	7 mA
BA6125	3,5 V	13 V	12 mA	7 mA
KA2284	3,5 V	13 V	9 mA	15 mA
KA2285	3,5 V	13 V	9 mA	7 mA
KA2285	3,5 V	13 V	9 mA	7 mA
KA2287	3,5 V	13 V	9 mA	7 mA
LB1403	3,5 V	13 V	30 mA	15 mA
LB1413	3,5 V	13 V	30 mA	15 mA
LB1423	3,5 V	13 V	30 mA	7 mA
LB1433	3,5 V	13 V	30 mA	7 mA
LB1493	3,5 V	13 V	30 mA	15 mA

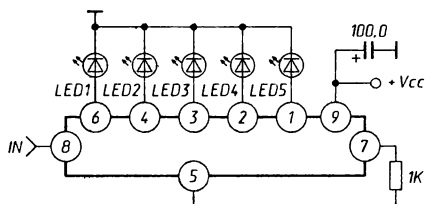


Рис. 3.2а

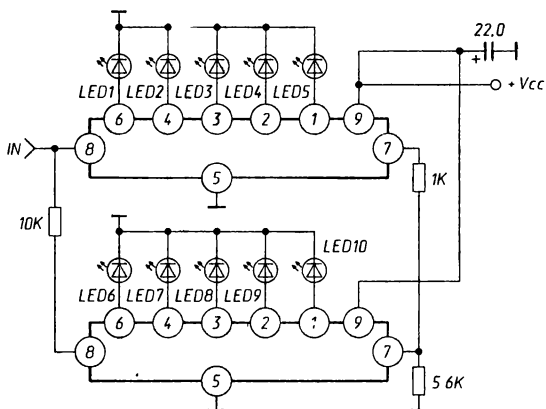


Рис. 3.2б

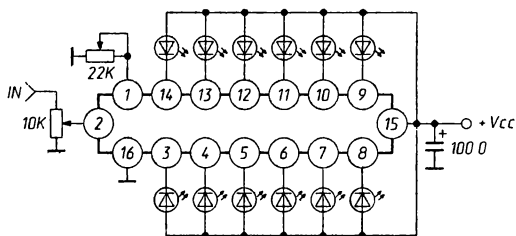


Рис. 3.3

IR2E02, KA2288

Интегральные микросхемы IR2E02 (Sony) и KA2288 (Samsung) с идентичными схемами (цоколевками) и параметрами выполнены в корпусах DIP с 16 выводами и представляют собой семиразрядные усилители индикации с логарифмической шкалой. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.4. В микросхемах возможно изменение (программирование) выходного тока посредством резисторов R1 и R2. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 3.4.

KA2281, KA2283, TA7666, TA7667

Интегральные микросхемы KA2281, KA2283 (Samsung), TA7666 и TA7667 (Toshiba) с идентичными схемами (цоколевками) и различными параметрами выполнены в корпусах DIP с 16 выводами и представляют собой двухканальные (стереофонические) пятиразрядные усилители индикации с логарифмической шкалой. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.5а. Микросхемы можно использовать и как одноканальные (монофонические) десятиразрядные усилители, индикации (рис. 3.5б). Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 3.5.

LB1405, LB1415

Интегральные микросхемы LB1405 и LB1415 фирмы Sanyo с идентичными схемами (цоколевками) и различными параметрами выполнены в корпусах DIP с 16 выводами и представляют собой пятиразрядные усилители индикации

Таблица 3.3

$U_{cc\min}$	4,4 В
$U_{cc\max}$	12 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	8 мА
I_{out}	7 мА
I_{out1}	14 мА
R_{in}	200 КΩ

Таблица 3.4

$U_{cc\min}$	5 В
$U_{cc\max}$	14 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	4 мА
$I_{out} (R1=10\text{ КΩ},$ $R2 = 1\text{ КΩ})$	7,1 мА
$I_{out} (R1=10\text{ КΩ},$ $R2 = 22\text{ КΩ})$	10,6 мА
R_{in}	200 КΩ

Таблица 3.5

	$U_{cc\min}$	$U_{cc\max}$	I_{cc0}	$I_{cc\text{out}}$
KA2281	3,5 В	13 В	9 мА	7 мА
KA2283	9 В	15 В	3 мА	11 мА
TA7666	3,5 В	13 В	12 мА	7 мА
TA7667	3,5 В	13 В	12 мА	11 мА

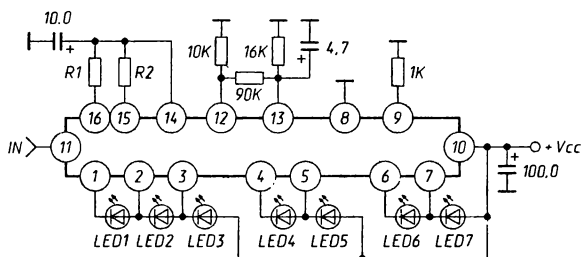


Рис. 3.4

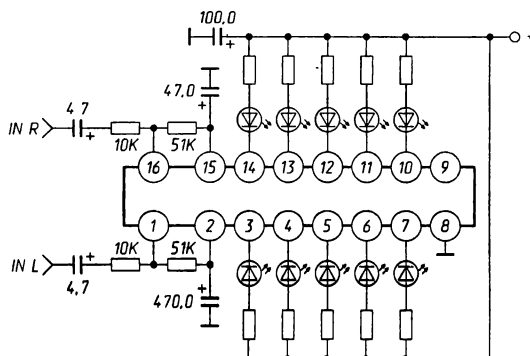


Рис. 3.5а

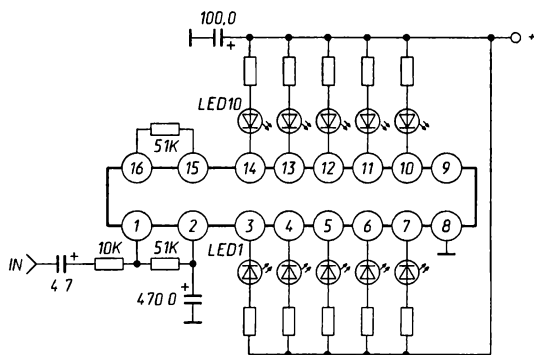


Рис. 3.5б

с логарифмической шкалой. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.6а. При включении последовательно двух микросхем (рис. 3.6б), реализуется схема девятиразрядного логарифмического индикатора. Некоторые из главных параметров микросхем представлены в табл. 3.6.

Таблица 3.6

	LB1405	LB1415
$U_{cc\min}$	4,4 V	4,4 V
$U_{cc\max}$	12 V	12 V
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	8 mA	8 mA
I_{out}	7 mA	14 mA
R_{in}	200 KΩ	200 KΩ

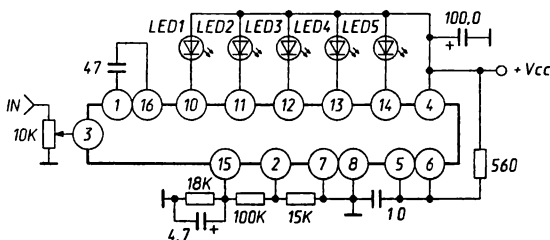


Рис. 3.6а

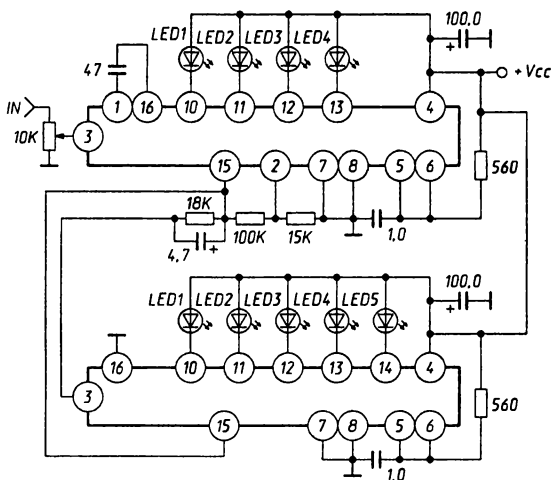


Рис. 3.6б

LB1407, LB1417

Интегральные микросхемы LB1407 и LB1417 фирмы Sanyo с идентичными схемами (цоколевками) и различными параметрами выполнены в корпусах DIP с 14 выводами и представляют собой семиразрядные усилители индикации с логарифмической шкалой. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.7. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 3.7.

LB1408

Интегральная микросхема LB1408 фирмы Sanyo выполнена в корпусе DIP с 14 выводами и представляет собой семиразрядный усилитель индикации с линейной шкалой. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.8. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 3.8.

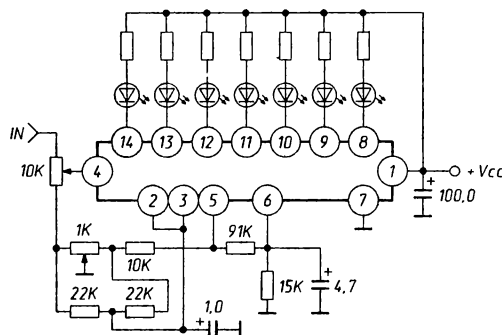


Рис. 3.7

Таблица 3.7

	LB1405	LB1415
U_{ccmin}	4,4 V	4,4 V
U_{ccmax}	12 V	12 V
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	8 mA	8 mA
I_{out}	7 mA	14 mA
R_{in}	200 K Ω	200 K Ω

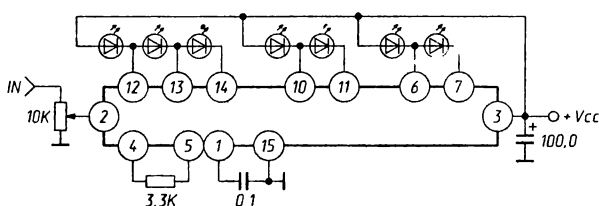


Рис. 3.8

LB1410

Интегральная микросхема LB1410 фирмы Sanyo выполнена в корпусе DIP с 18 выводами и представляет собой десятиразрядный усилитель индикации с линейной шкалой. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.9. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 3.9.

LB1411

Интегральная микросхема LB1411 фирмы Sanyo выполнена в корпусе DIP с 16 выводами и представляет собой десятиразрядный усилитель индикации

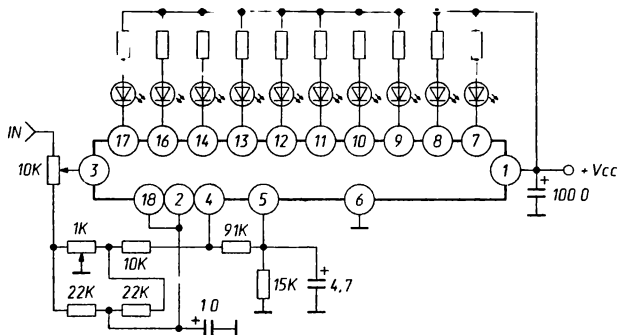


Рис. 3.9

Таблица 3.8

$U_{cc\min}$	4,4 V
$U_{cc\max}$	12 V
$I_{i0} (U_{in} = 0)$	8 mA
I_{sat}	7 mA
R_{in}	200 K Ω

Таблица 3.9

$U_{cc\min}$	3 V
$U_{cc\max}$	14 V
I_{cc0} ($U_{in} = 0$)	12 mA
I_{out}	7 mA
R_{in}	120 k Ω

логарифмической шкалой. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.10. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 3.10.

LB1412

Интегральная микросхема LB1412 фирмы Sanyo выполнена в корпусе DIP-18 выводами и представляет собой двенадцатизрядный пиковый усилитель индикации с логарифмической шкалой и с запоминанием. Переключатель

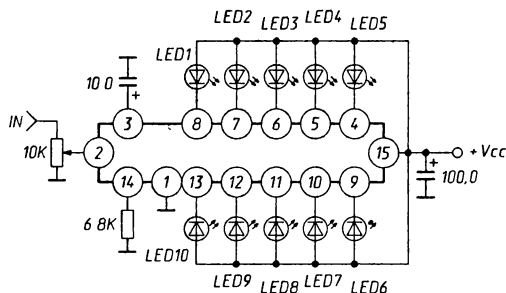


Рис. 3.10

Таблица 3.10

$U_{cc\min}$	3,5 В
$U_{cc\max}$	16 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	12 мА
I_{out}	7 мА
R_{in}	100 КΩ

RESET сбрасывает состояние усилителя индикации. Он может быть заменен на электронный ключ, периодически сбрасывающий состояние усилителя индикации. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.11. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 3.11.

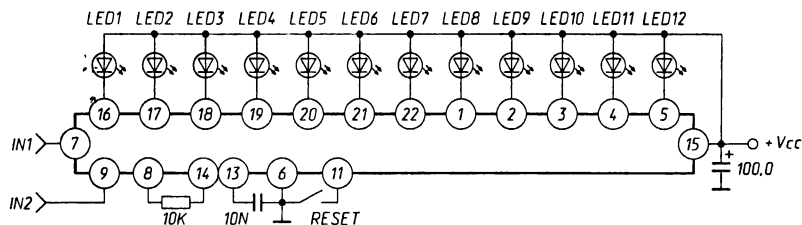


Рис. 3.11

Таблица 3.11

$U_{cc\min}$	4,5 В
$U_{cc\max}$	14 В
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	6 мА
I_{out}	7 мА
R_{in}	100 КΩ

LB1416, LB1426, LB 1436

Интегральные микросхемы LB1416, LB1426 и LB1436 фирмы Sanyo с идентичными схемами (цолевками) и различными параметрами выполнены в корпусах TABS5 с 14 выводами и представляют собой двухходовые пятиразрядные усилители динамической индикации с логарифмической

шкалой. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.12. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 3.12.

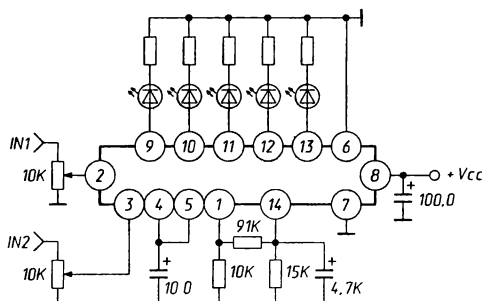


Рис. 3.12

Таблица 3.12

	$U_{cc\min}$	$U_{cc\max}$	I_{cc0}	I_{ccout}
LB1416	5 В	16 В	12 мА	6 мА
LB1426	5 В	16 В	12 мА	12 мА
LB1436	5 В	16 В	12 мА	16 мА

LB1419

Интегральная микросхема LB1419 фирмы Sanyo выполнена в корпусе DIP 16 выводами и представляет собой девятиразрядный усилитель динамической индикации с линейной шкалой. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.13. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 3.13.

LB1450

Интегральная микросхема LB1450 фирмы Sanyo выполнена в корпусе SIL 9 выводами и представляет собой трехразрядный усилитель индикации. Предназначена для использования в качестве индикатора настройки радиоприемника. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.14. Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 3.14.

LB1460

Интегральная микросхема LB1460 фирмой Sanyo выполнена в корпусе DIP 14 выводами и представляет собой четырехразрядный усилитель индикации с логарифмической шкалой. Яркость свечения светодиодных индикаторов

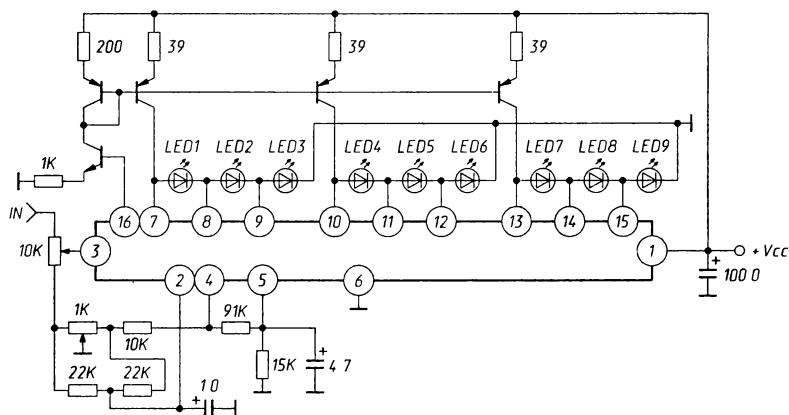


Рис. 3.13

схемами (цоколевками) и различными параметрами. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.16а. Возможно также подключение двух микросхем для реализации схемы двадцатиразрядного усилителя индикации (рис. 3.16б). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 3.16.

Таблица 3.15

$U_{cc\ min}$	4,5 V
$U_{cc\ max}$	15 V
$I_{c0} (U_{in} = 0)$	8 mA
I_{out}	7 – 14 mA
R_{in}	160 K Ω

Таблица 3.16

	LM39K	LM3915	LM3916
$U_{cc\ min}$	4,5V	4,5 V	4,5 V
$U_{cc\ max}$	15 V	15 V	15 V
$I_{c0} (U_{in} = 0)$	30 mA	30 mA	30 mA
I_{out}	7 mA	14 mA	20 mA
R_{in}	120 K Ω	120 K Ω	120 K Ω

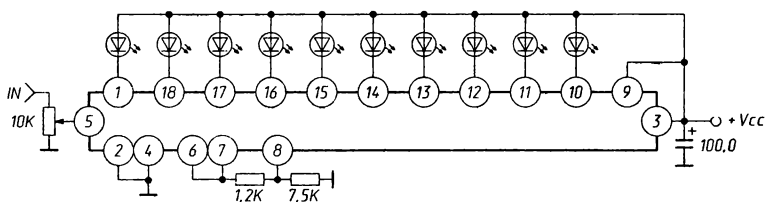


Рис. 3.16а

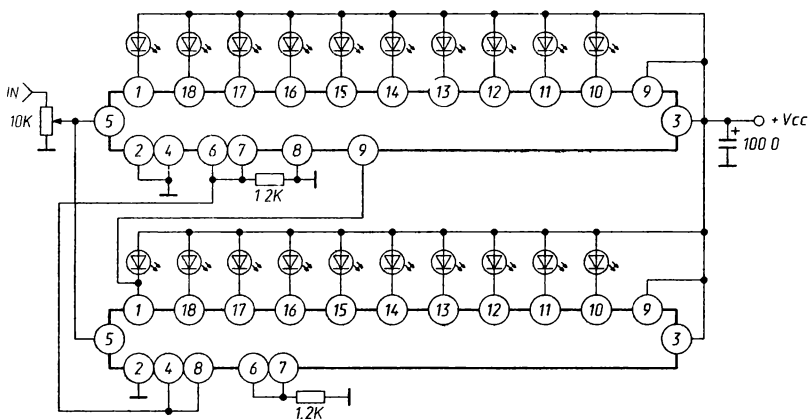


Рис. 3.16б

Таблица 3.17

$U_{cc\min}$	3 В
$U_{cc\max}$	14 В
$I_{cc0} (U_n = 0)$	12 мА
I_{out}	7 мА
R_{in}	120 КΩ

SL322

Интегральная микросхема SL322 фирмы Plessey выполнена в корпусе DIP с 18 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) пятиразрядный усилитель индикации с линейной шкалой. Типовая схема подключения приведена на

рис. 3.17а. Микросхему можно использовать и как одноканальный (монофонический) десятиразрядный усилитель индикации (рис. 3.17б). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 3.17.

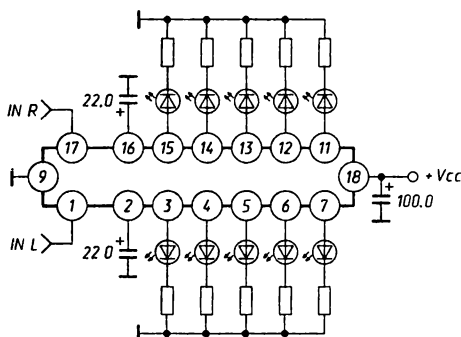


Рис. 3.17а

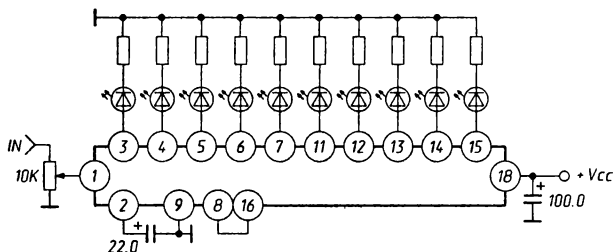


Рис. 3.17б

SL325A, SL325B, SL325C

Интегральные микросхемы SL325A, SL325B и SL325C фирмы Plessey с идентичными схемами (цоколевками) и различными параметрами выполнены в корпусах DIP с 14 выводами и представляют собой пятиразрядные усилители с логарифмической шкалой. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.18. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 3.18.

Таблица 3.18

	$U_{cc\min}$	$U_{cc\max}$	I_{cc0}	$I_{cc\text{out}}$
SL325A	5 В	18 В	12 мА	6 мА
SL325B	5 В	18 В	12 мА	12 мА
SL325C	5 В	18 В	12 мА	20 мА

U237B, U247B, U257B, U267R

Интегральные микросхемы U237B, U247B, U257B и U267R фирмы Telefunken с идентичными схемами (цоколевками) и различными параметрами выполнены в корпусах DIP с 8 выводами и представляют собой пятиразрядные усилители с логарифмической шкалой. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.19. Некоторые из основных параметров микросхем представлены в табл. 3.19.

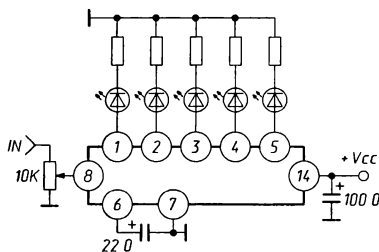


Рис. 3.18

U2068B

Интегральная микросхема U2068B фирмы Telefunken выполнена в корпусе DIP с 20 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) пятиразрядный усилитель индикации с логарифмической шкалой. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.20а. Микросхему можно использовать и как одноканальный (монофонический) десятиразрядный

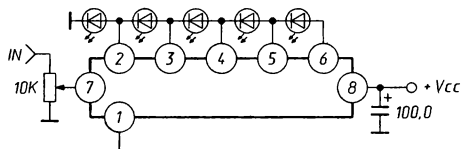


Рис. 3.19

Таблица 3.19

	$U_{cc\min}$	$U_{cc\max}$	I_{cc0}	$I_{cc\text{out}}$
U237B	3 В	18 В	12 мА	6 мА
U247B	3 В	18 В	12 мА	12 мА
U257B	3 В	18 В	12 мА	14 мА
U267B	3 В	18 В	12 мА	20 мА

усилитель индикации (рис. 3.20б). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 3.20.

U2069B

Интегральная микросхема U2069B фирмы Telefunken выполнена в корпусе DIP с 20 выводами и представляет собой двухканальный (стереофонический) пятиразрядный усилитель индикации с логарифмической шкалой. Типовая схема подключения приведена на рис. 3.21а. Микросхему можно использовать и как одноканальный (монофонический) десятиразрядный усилитель индикации (рис. 3.21б). Некоторые из основных параметров микросхемы представлены в табл. 3.21.

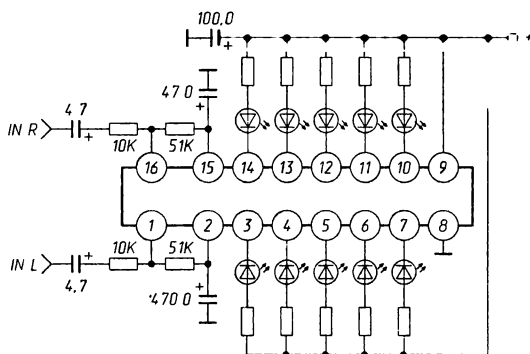


Рис. 3.20а

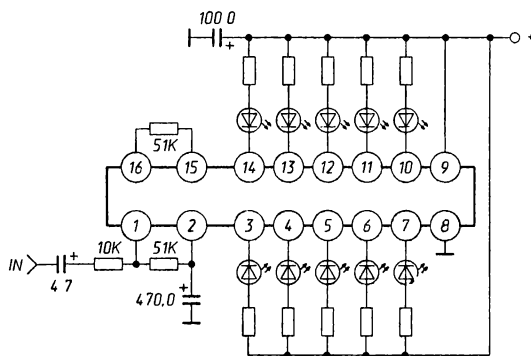


Рис. 3.20б

Таблица 3.20

$U_{cc\min}$	3 V
$U_{cc\max}$	14 V
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	12 mA
I_{out}	7 mA
R_{in}	120 K Ω

Таблица 3.21

$U_{cc\min}$	3 V
$U_{cc\max}$	14 V
$I_{cc0} (U_{in} = 0)$	12 mA
I_{out}	7 mA
R_{in}	120 K Ω

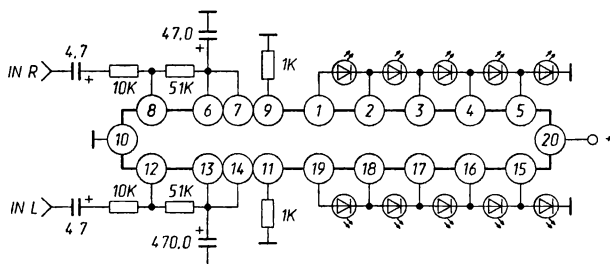


Рис. 3.21а

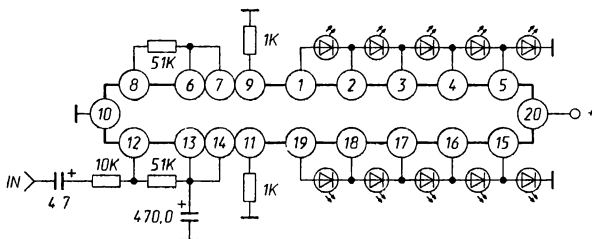


Рис. 3.21б

Фирменные знаки производителей интегральных микросхем



Actel Corporation
955 East Arques Avenue
Sunnyvale, CA 94086, USA



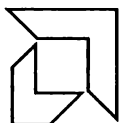
Adaptec, Inc.
691 S. Milpitas Blvd.
Milpitas, CA 95035, USA



Advanced Analog A Div. of Intech
2270, Martin Avenue
Santa Clara, CA 95050, USA



Advanced Linear Device
1180F Miraloma Way Sunnyvale, CA
94086-4606, USA



Advanced Micro Devices, Inc.
P.O. Box 3453
901 Thompson Place MS 113,
Sunnyvale, CA 94088, USA



Analog Devices, INC.
P.O. Box 280
Norwood, MA 02062, USA



Analog Systems
P.O. Box 17389, Tucson, AZ 85740, USA



Apex Microtechnology Corporation,
5980 North Shannon Road,
Tucson, AR 5980, USA



AEG-Telefunken Serienprodukte AG
Geschäftsbereich Halbleiter
7100 Heilbronn, Germany



Burr-Brown Corporation
P.O. Box 11400, 6730 S.Tucson Blvd.
Tucson, AZ, 85706, USA



Cherry Semiconductor Corporation,
200, South Countri Trail,
Greenwich, England



Dionics Inc,
65, Rushmore Street, Westbury,
NY 11590, USA



Exar Semiconductor Corporation,
Sunnyvale, CA, USA



Fagor Electrónica,
S.Coop, Blvd. San Andres,
E-Mondragon, Spain



Fairchild Semiconductor Corporation,
450, National Avenue, Mountain View,
CA 94042, USA



Ferranti Ltd,
Oldham, Lancaster, England



Fujitsu Ltd,
Furukawa Sogo Bid,
G-1, Marunouchi 2-chome Chyoda-ku,
Tokyo, Japan



General Electric Company,
Syracuse,
NY, USA



Gennum Corporation
PO Box 489, Station A
Birlington, Ontario, Canada L7R3Y3



General Instrument Corp,
600 West John Street, Hickville,
NY 11802, USA



GoldStar Co, Ltd,
Youdo, PO Box 335
Seoul, Korea



Harris Semiconductor,
PO Box 883, Melbourne
FL 32901, USA



Hitachi Ltd,
6-2 Otemachi,
2-chome, Chyoda-ky,
Tokyo 100, Japan



Intersil Inc,
Cupertino, CA, USA



ITT Semiconductors,
55, Merrimack Street Lawrence,
MA 01843, USA



Lambda Semiconductor,
121 International Boul.
Corpus Christi, TX 78406, USA



The Krueger Company,
1544 W mineral Rd.,
Tempe, AZ 85283, USA



Lansdale Semiconductor, Inc
2929 S. 48th St., Ste2 Tempe,
AZ 85282, USA



Matsushita Electronics Corp.
1 Kotari-Yakemashi, Nagaokakyo,
Kyoto 617, Japan



MCE Electronics Ltd,
38 Hung To Road, Kwung Tong,
Kowloon, Hong Kong



Mitsubishi Electric Corp.,
Mitsubishi Denki Building, Marunoushi,
Tokyo, 100, Japan



Motorola Semiconductor
PO Box 20912, Phoenix,
AZ 85036, USA



Mullard,
London, United Kingdom



National Semiconductor Corporation,
2900 Semiconductor Drive, PO Box 58090,
Santa Clara, CA 95051, SUA



Nippon Electric Company,
33-1 Shiba 5-chome, Minato-ku,
Tokyo 108, Japan



NCR Corporation,
2001, Danfiel Court,
Fort Collins, Colorado 80525-2998, USA



New Japan Radio Co.,
Ltd. 340-B East Middlefield Road,
Mountain View, CA 94043, USA



Philips Gloeilampenfabrieken
Box 523 5600 AM,
Eindhoven, Neetherlands



Plessey Semiconductors Ltd,
I Uniti, Crompton Rd.Grounwell md.
Est. Swindon, Wilts. SN25AY, England



Precision Monolithics Inc.,
1500 Space Park Dr.,
Santa Clara, CA 95050, USA



Raytheon Company,
350 Ellis Street,
Mountain View, CA 94040, USA



Radio Corporation of America,
Route 202,
Sommerville, NJ 08876, USA



Reticon EG&G,
345, Portero Avenue, Sunnyvale,
CA 94086, USA



Rohm Co. Ltd,
21 Saiin Misosaki-cho, Ukuo-ku,
Kyoto615, Japan



RTC-Compelec,
130 Avenue Ledru-Rollin,
75540, Paris, Cedex 11, France



Samsung Electronics,
8/10 FL, Samsung Main Bldg., 250,
2-KA Taepyung-Ro, Shung-Ku, Seoul, Korea



Sanyo (Tokyo) Electric Co. Ltd.,
Oizumimashi,
Oragun Gumma, Japan



SGS-ATES,
Italia



SGS-Thomson



Sharp,
Japan



Siemens AG,
Balanstrasse 73, D-8000 Munich 80, Germany



Silicon Corporation,
Katrina Road,
Chelmsford, MA 01824, USA



Siliconix,
2201 Laurelwood Road,
Santa Clara, CA 94054-1516, USA



Silicon General,
USA



Standard Microsystem Corporation,
USA



Mitel Semiconductor,
Canada



Signetics Corporation,
USA



Sprague Electric Company,
Concord, NH, USA



Spague Solid State,
USA



Cypress Semiconductor Inc.,
USA.



Solid State Scientific,
USA.



Simtec Inc.,
USA



Allegro Inc.,
USA



Benchmark Corporation,
USA



Beckman Inc.,
USA



Electronic Design Incorporated,
USA

Brooktree

Brooktree Corp.,
USA

|||||CATALYST
SEMICONDUCTOR

Catalyst Semiconductor Inc.,
USA

DALLAS
SEMICONDUCTOR

Dallas Semiconductor Inc.,
TEX, USA

SONY

Sony Corporation,
10-18 Takanava, 4-chome
Munato-ku, Tokyo 108 Japan



Baneasa SA,
Romania

élantec

Elantec Corporation,
USA

seeQ

SEEQ Technology, Inc.,
USA

Solitron

Solitron Inc.,
1177 Blue Heron Blvd.,
Riviera Beach, FL 33404, USA



Synertek,
USA



Teledyne Semiconductor Inc.,
174 Slier-man Street, Cambridge,
MA02140, USA

Telmos

Telmos Corp.,
USA



Maxim Integrated Products,
USA



Micro Networks, USA



Micro Power Systems,
USA



Master Logic,
USA



Hughes Aircraft,
USA



Hybrid Systems Corp.,
USA



Thomson CSF (Sescosem),
Paris, France



Texas Instruments Inc.,
PO Box 401560, Tallas,
TX 75240, USA



Toshiba Corporation,
Shibaura 1-chome, Minato-ku,
Tokyo 105, Japan



TRW RF Device Division,
USA



UNITRODE

Unitrode Corporation,
5 Forbes Road, Lexington,
MA02173, USA

TESLA

Tesia Roznov,
Roznov pod Radhostem,
Cehia

USAR
systems

Usar Systems Corp.,
USA



UTMC Microsystems Corp.,
USA



Valvo GmbH.,
PO Box 993, Valvo Haus, Burchardstrasse
19, Hamburg 1, Germany



Vitellic Corporation,
USA



IVitrohm Inc.,
USA



Western Digital,
USA

Xicor

Xicor Corp.,
USA



XiLix Corp.,
USA

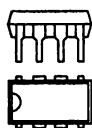
Zilog

Zilog,
USA

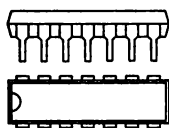
YAMAHA

Yamaha Corporation,
5-1 Shibaura 5-chome,
Minato-ku, Tokyo 105, Japan

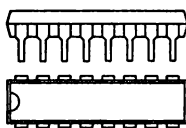
Корпуса интегральных микросхем



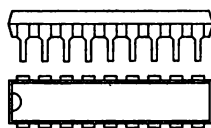
DIP - 8



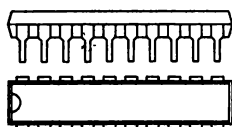
DIP - 14



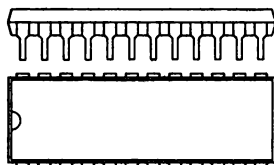
DIP - 16



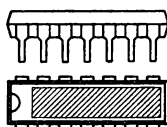
DIP - 18



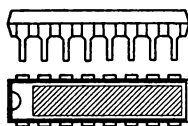
DIP - 20



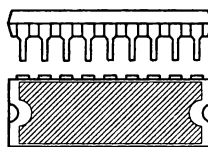
DIP - 24



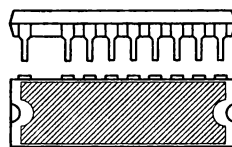
SDIP - 14



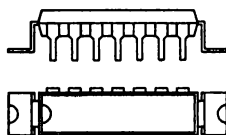
SDIP - 16



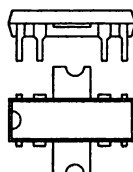
SDIP - 18



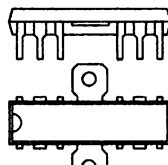
SDIP - 20



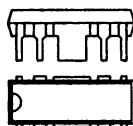
TABS1



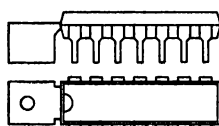
TABS2



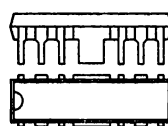
TABS3



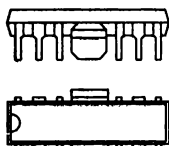
TABS4



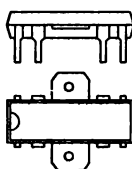
TABS5



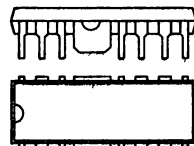
TABS6



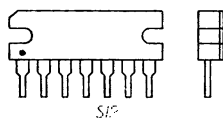
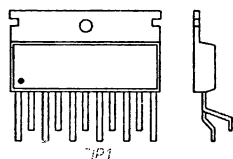
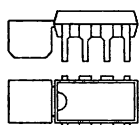
TABS7



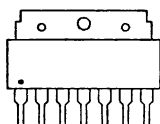
TABS8



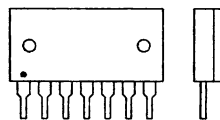
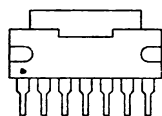
TABS9



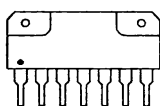
SIP



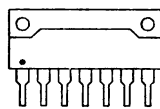
SIP3



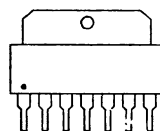
SIP5



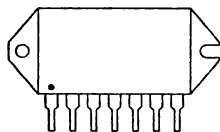
SIP6



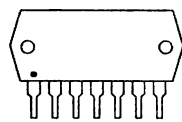
SIP7



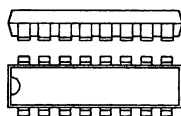
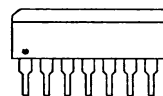
SIP7



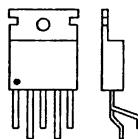
SIP9



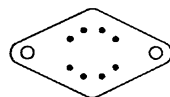
SIP10



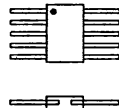
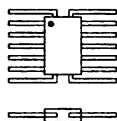
SO16



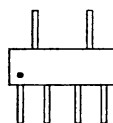
TO-



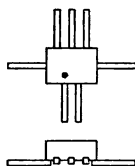
TO3



TO89



XM18



Книги издательства «ДМК Пресс» можно заказать в торгово-издательском холдинге «АЛЬЯНС-КНИГА» наложенным платежом, выслав открытку или письмо по почтовому адресу: **123242, Москва, а/я 20** или по электронному адресу: **orders@alians-kniga.ru**.

При оформлении заказа следует указать адрес (полностью), по которому должны быть высланы книги; фамилию, имя и отчество получателя. Желательно также указать свой телефон и электронный адрес.

Эти книги вы можете заказать и в Internet-магазине: **www.alians-kniga.ru**.

Оптовые закупки: тел. **(495) 258-91-94, 258-91-95**; электронный адрес **books@alians-kniga.ru**.

Турута Евгений Филиппович
Предварительные усилители низкой частоты

Главный редактор *Мовчан Д. А.*
dm@dmk-press.ru
Литературный редактор *Ишков М. Н.*
Технический редактор *Прока С. В.*
Верстка *Головки Л. В.*
Графика *Бахарев А. А.*
Дизайн обложки *Антонов А. И.*

Подписано в печать 12.02.2008. Формат 60×80¹/₁₆
Гарнитура «Петербург». Печать офсетная.
Усл. печ. л. 11. Тираж 1000 экз.

Издательство «ДМК Пресс»
Сайт издательства **www.dmk-press.ru**
Интернет-магазин **www.alians-kniga.ru**

ТУРУТА Е. Ф.



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Настоящий справочник представляет основные электрические параметры, цоколевку и подключение интегральных микросхем – предварительных усилителей низкой частоты, регуляторов громкости и тембра, усилителей индикации.

Книга будет полезна специалистам в области наладки, ремонта и технического обслуживания бытовой радиоаппаратуры, а также радиолюбителям.

978-5-94074-435-1



9 785940 744351

Internet-магазин:

www.aliants-kniga.ru

Книга – почтой:

Россия, 123242, Москва,
а/я 20
e-mail: books@aliants-kniga.ru

Оптовая продажа:

«Альянс-книга»
Тел./факс: (495) 258-9195
e-mail: books@aliants-kniga.ru

АМК
ИЗДАТЕЛЬСТВО