

Рис. 19

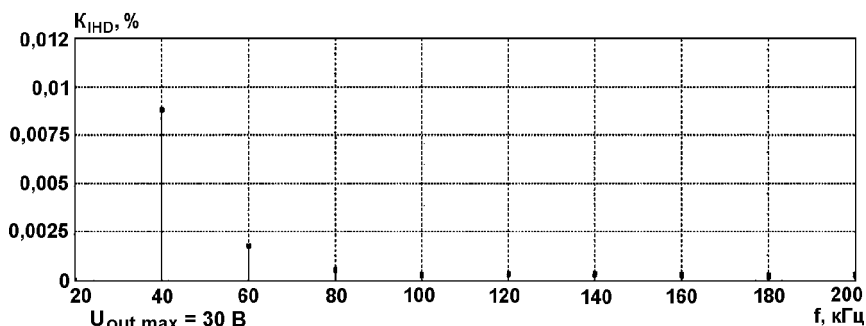


Табл. 3

U _{вых} , В	0,006	0,02	0,06	0,2	0,6	2,0
K _г , %	0,0012	0,0010	0,0013	0,0014	0,0015	0,0015

сительно истока напряжением, но, к сожалению, у меня нет ни его, ни даже модели в симуляторе.

Вот такая, на мой взгляд, интересная история получилась из одной маленькой идеи: что будет, если удалить конденсатор из интегратора?

Источники информации

1. www.tubecad.com/2010/06/blog0188.htm

2. А.Копысов. Селектор искажений для компенсации нелинейности УМЗЧ. — Радиомир, 2012, №3, С.7.

УМЗЧ с ТОС “Pure note”

И.ПУГАЧЕВ,
г.Минск.

(Окончание. Начало в №1/14)

В схеме усилителя использованы диоды: ДЗ11 (2 шт.), КД212А (2 шт.), КД521А (4 шт.), КС212Ж или Д814Д (2 шт.); светодиод АЛ307Б (1 шт.); транзисторы: КТ315Б (4 шт.), КТ626В

(1 шт.), КТ814Б (1 шт.), КТ961А (1 шт.), КТ6116А (6 шт.), КТ6117А (6 шт.), КТ8229А (1 шт.), КТ8230А (1 шт.), IRF9540 (1 шт.), IRF540 (1 шт.).
Микросхема — К544УД2 или

мычек. Транзисторы VT7 и VT8, VT13 и VT14, VT16 и VT17 попарно зажаты в отдельные блоки между алюминиевыми пластинками винтами М3х12 [3, рис.4]. Концы винтов про-

Табл. 1. Резисторы

Сопротивление, Ом	Мощность, Вт	Обозначение	Кол-во, шт.
0,2	5	R39, R40	2
10	2	R38	1
10	0,25	R4	1
15	0,5	R33, R34, R36, R37	4
24	0,25	R49, R51	2
36	0,25	R10	1
36	0,5	R35	1
56	0,25	R27, R30, R16, R18	4
180	0,25	R12, R15	2
390	0,25	R26, R31	2
470	0,25	R2, R19, R21, R45, R48	5
510	0,5	R32	1
1 к	0,25	R23, R24	2
1 к	1	R20	1
1 к		R28 (СП5-2ВБ)	1
2 к	0,25	R29, R49, R47	3
10 к	0,25	R22, R25, R50, R32	4
15 к	0,25	R7, R11, R13	3
30 к	0,25	R43, R46	2
51 к	0,25	R3	1
1 М	0,25	R1, R5, R6	3
3,3 М	0,25	R8, R13, R17	3

Примечание: типы резисторов (5%) — МЛТ, С2-23.

Табл.2. Конденсаторы

Емкость	Тип	Обозначение	Кол-во
36 пФ	КЛС, КТ	C21, C23	2
68 пФ х 250 В	КСО (КЗ1-11)	C9	1
100 пФ х 250 В	КСО (КЗ1-11)	C8	1
100 пФ	КД, КТ	C20, C22	2
510 пФ х 250 В	КСО (КЗ1-11)	C2	1
47 нФ х 250 В	К73-17	C18	1
0,1 мкФ х 50 В	КМ-6	C3, C7, C15, C24	3
0,1 мкФ х 63 В	К73-17	C5	1
1 мкФ х 63 В	К73-17	C1, C11, C12, C16, C17, C19	6
10 мкФ х 16 В	К53-19	C4, C6, C10	3
470 мкФ х 50 В	Импортные (T _{раб} =+85°C)	C13, C14	2

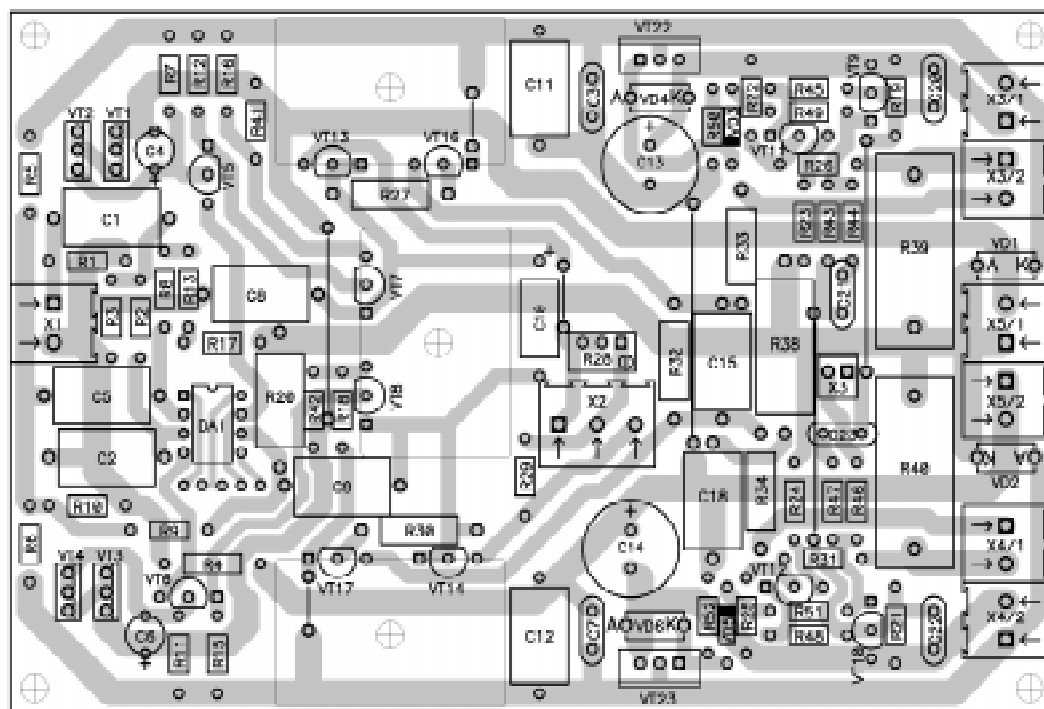
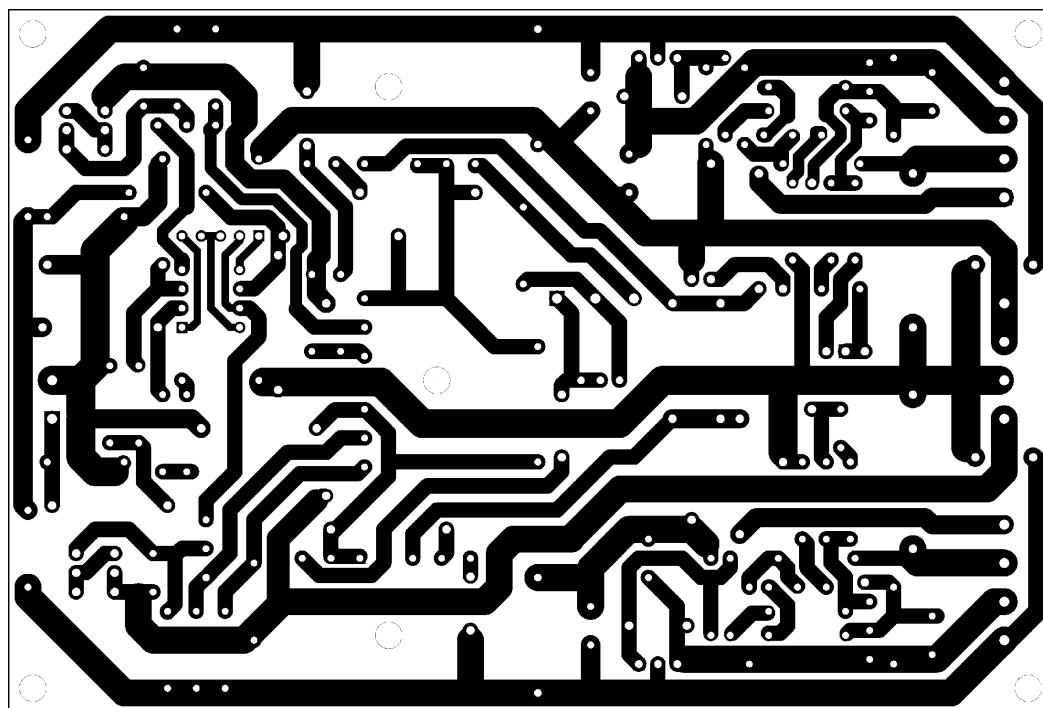
ОРА134 (1 шт.). Дроссели L1 и L2 — ДПМ-2 20 мкГн (ДПМ3-10). Перечень резисторов и конденсаторов представлен в табл.1 и 2.

Печатная плата УМЗЧ показана на рис.3. Плата — односторонняя, поэтому имеется 7 пере-

пущены в отверстия платы, и блоки закреплены гайками. Выводы этих транзисторов, расположенные параллельно плоскости платы, согнуты и вставлены в отверстия. Для лучшего теплового контакта плоскую “лыску” на каждом транзисторе желательно смазать каким-либо теплопроводящим составом (пастой КПТ-8, солидолом или литолом).

Подробные измерения нелинейности усилителя не проводились,

Рис. 3



но был измерен коэффициент гармоник на активной нагрузке сопротивлением 4 Ом при выходной мощности 50 Вт (хотя усилитель рассчитан на 8 Ом). На частоте

2 кГц $K_f=0,02\%$, на частоте 20 кГц — $K_f=0,05\%$.

Никаких специальных мер по улучшению линейности (подбор транзисторов в пары, скручивание

проводов питания и выходных) не проводилось. Конечно, маловата емкость конденсаторов фильтра (2 шт. К50-18В 10000 мкФх50 В), использованы случайные типы резисторов. И трансформатор не лучший — ТС210-1 (перекоммутирован на двухполярное питание и обмотан короткозамкнутым витком алюминия для уменьшения излучения).

Главная мысль была проверена. Все дело не в K_f (хотя уменьшать его полезно), а в диаграмме Боде: она должна быть однополосной, “и никаких гвоздей!”.

Литература

1. Проектирование и применение операционных усилителей. Под ред. Дж.Грэма. — М.: Мир, 1974, С.190.
2. Ю.А.Индлин. Акустические условия в контрольных помещениях на киностудиях. — Техника кино и телевидения, 1990, №2, С.18.
3. И.Пугачев. От усилителя Гумели к усилителю Александра. — Радиомир, 2012, №5, С.10.
4. И.Пугачев. Быстродействующая защита в УМЗЧ. — Радиомир, 2012, №№ 11, 12; 2013, №2.
5. Варшавер Б.А. Расчет и проектирование импульсных усилителей. — М.: Высшая школа, 1967, С.15.