

Информация о новых платах для «Сверхлинейного УМЗЧ».

На всех новых платах усилителя предусмотрена возможность установки импортных ОУ в 8-выводном DIP-корпусе (при мизерной подрезке проводников), далее, кроме весьма хороших по параметрам, но "неудобоваримых" советских диодов КД2997, можно устанавливать и диоды в корпусе ТО-220 (КД636БС-ГС, ВУВ42, STPS20100, MUR2020 etc.), выводы которых не нужно просовывать сквозь дырки в прижимной планке - она теперь вдвигается, как крышка пенала.

Дефицитные советские транзисторы КТ(2Т)632/КТ(2Т)638 заменены на белорусские КТ6116/КТ6117 (2N5401/5551), в связи с чем чуть-чуть подкорректированы режимы.

На версиях под выходные транзисторы в корпусах ТО-218/247/264 теперь можно устанавливать предвыходные транзисторы и в корпусе ТО-220 (2SA1535/2SC3944, 2SA1837/2SC4793, на самый худой конец КТ850/851), при этом они прижимаются той же планкой, что и выходные - не нужны шпильки, и тогда плата усилителя снимается с радиатора откруткой всего четырех винтов. Естественно, посадочные отверстия под предвыходные транзисторы в корпусе ТО-126 (2SB649 - 2SD669) также сохранены.

Усовершенствован блок автоматики и защиты - введены отдельная индикация "жесткого" и "мягкого" ограничения, мигание светодиода сети во время заряда конденсаторов, управление парой реле на выходе - сильноточным и герконными, замыкающимися позже "мощного" (их назначение - предотвратить детектирование на контактах мощного реле после их износа или окисления). Платку с реле (рассчитанную на установку реле Bestar 901 /или 832/, или Bestar 115 /и его аналоги/, а также 2-х герконных в DIP-корпусе), можно устанавливать как модуль прямо на плату усилителя безо всяких шлейфов (предложение Д. Яновского из Владивостока).

Схемотехника на этих платах не только доработана (см. Радио, № 4-5/2000), но и дополнительно улучшена, оптимизирован ряд номиналов, улучшен и без того неплохой процесс выхода из "жесткого" ограничения, что позволяет отключать "мягкий" ограничитель для предельного снижения искажений в линейном режиме. Приняты также меры по дальнейшему повышению надежности (разгрузка предвыходного каскада в мощных версиях и оптимизация диапазона регулировки тока покоя, чтобы случайно не сжечь выходные транзисторы).

В настоящее время основными являются 3 типа комплектов плат, естественно, все с довольно толстой (>50 мкм) фольгой и металлизацией отверстий :-):

1) Стандартная версия на 12 BD911/912, BD243C/244C или **(но только для работы на 8 Ом!)** MJE15030/031 (MJE15032/033) в каждом плече. Это, пожалуй, лучшая по параметрам и безупречно отлаженная версия. Мощность 150 Вт/4 Ома, 80 Вт/8 Ом.

Такой комплект состоит из 4 плат:

2 платы УМ 120x310 мм,

1 плата блока автоматики 90x145 мм (без мощных RC-цепей);

1 плата светодиодов и кнопки сброса защиты (90x20 мм).

2 платы для реле

2 платы для выходных RLC-цепей (без 4-х проводного подключения)

Цена этого комплекта плат, естественно, с "зеленкой", примерно \$40.

Привалочная плоскость радиатора для этого комплекта по размерам должна быть не менее 120x300 мм, эффективная площадь - от 2400 кв. см.

2) Универсальная урезанная для снижения стоимости версия, с выходным каскадом на 4 транзисторах в корпусе ТО-218/247/264 в каждом плече. Рекомендуется использовать TIP35C-TIP35F и TIP36C-TIP36F (неплохой белорусский аналог - КТ8229/8230), рекомендуемая долговременная неискаженная мощность на этих транзисторах - 100...120 Вт / 4 Ома, 75...80 Вт / 8 Ом. Можно также применить КТ8101/8102 и КТ864/865 при условии 100% проверки пробивного напряжения при токе 0,2...0,5 А и h21э). Все остальные характеристики этой версии, кроме мощности (и стоимости :)), практически такие же, как у "мощной".

"Урезанный" комплект состоит из 4 плат:

- 2 платы УМ 120x250 мм,
- 1 плата блока автоматики 90x145 мм (без мощных RC-цепей);
- 1 плата светодиодов и кнопки сброса защиты (90x20 мм).
- 2 платы для реле
- 2 платы для выходных RLC-цепей (без 4-х проводного подключения)

Цена "урезанного" комплекта плат, также с "зеленкой", примерно \$36.

Привалочная плоскость радиатора для этого комплекта по размерам должна быть не менее 120x240 мм, эффективная площадь - от 2000 кв. см.

3) "Полная", или "мощная" версия. У нее в каждое плечо ставится по 6 транзисторов в корпусе TO-218, TO-247 и даже TO-264, например, MJL21193/21194 или 2SA1553/2SC4029. Проводами можно подключить транзисторы в "металлических" корпусах (шаг транзисторов более 30 мм). При соответствующих транзисторах, радиаторе и, главное, конденсаторах и трансформаторе, этот вариант усилителя без потери качества может быть форсирован по максимальной практически неискаженной (1%) долговременной мощности до 350-450 Вт/4 Ома или 250-300 Вт/8 Ом, что ставит его вне конкуренции в классе студийных усилителей. Это связано с тем, что почти у всех известных усилителей, которые в состоянии развить долговременную мощность больше 150-200Вт на 8 Ом, качество работы на высоких частотах просто не выдерживает критики. (По состоянию на 04.2003 мне известны только 2 исключения - Halcro DM68 и Dynamic Precision PA402, причем Halcro создан гораздо позже, и оба этих усилителя "почему-то" весьма недешевы :-). Halcro, кстати, имеет похожую выходную RLC-цепь.

"Мощный" комплект делается только по заказу и состоит из следующих плат:

- 2 платы собственно УМ (310x120 мм)
- 2 платы для реле отключения нагрузки (45x47,5 мм)
- 2 платы выходных фильтров (50x90 мм, выходной синфазный трансформатор, правда, придется монтировать на весу - он сильно увеличивает габариты платы)
- 2 платы симметричного входа, разведенные под разъемы Neutrick Combo (XLR/Jack) и ОУ как в 8-выводном (LM6171N, LM318P, THS4061P, THS4021P, 140УД11, ОРА134Р/ОРА132Р, ОРА627Р/637Р, HA5221, NE5534Р, LT1468CN8), так и в 14-выводном (AD842JN/KN, HA2542) корпусе;
- 1 плата блока автоматики и защиты (290x90 мм), на ней также размещена часть силовых RC-цепей;
- 1 платка с кнопкой сброса защиты и светодиодами (90x20 мм).

Все платы с не очень красивой, но весьма прочной (пленочной) зеленкой.

Габарит посадочной площади радиатора для этого варианта - 310x120 мм, соответственно внешние размеры каждого радиатора - не менее 130x340. Площадь - не менее 4000 кв. см.

"Мощный" комплект п/п пока стоит \$65.

Под заказ возможно изготовление за 1-1,5 месяца (PCB/Gerber-файлы есть, но сами платы нужно заказывать) еще 2 варианта комплектов плат.

Первый - на 8 BD911/912, BD243C/244C в плече на меньшую мощность (100 - 120 Вт/4 Ома или 75 - 90 Вт на 8 Ом). Вариант на 8 BD911/912 оптимален в качестве СЧ-ВЧ усилителя, причем при работе на 8 Ом вместо BD911-912 лучше применить транзисторы BD243C/244C, BD711/712 или MJE15030/31. Это позволяет снизить ток покоя до 40-60 мА на транзистор и тем самым уменьшить необходимую площадь радиатора примерно до 1500-2000 кв. см. на канал. А такой радиатор проще в изготовлении (высота ребер всего около 30 мм) и дешевле.

Наконец, в принципе существует еще одна, еще более усовершенствованная мощная версия на THS4061P + AD842JN/KN / HA2542 + MJL21193/21194 и улучшенным "мягким" ограничителем, однако такой усилитель требует огромного радиатора (>6000 кв.см) и значительно дороже в изготовлении (порядка \$700-900).

Ко всем платам есть документация по монтажу в pdf-формате (схема + монтаж + BOM). Вариант на KT818/819 ранее существовал, но больше его не будет.