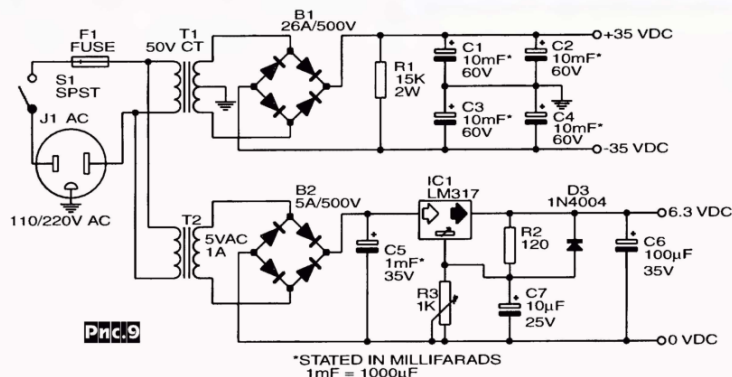




нагрузке 8 Ом. Схема блока питания, обеспечивающего $\pm 35\text{ В}$ / 6А для основного питания и 6,3 В / 0,5 А для накала V1, показана на рис.9. Выходную мощность можно увеличить до 50 Вт простым добавлением пары выходных транзисторов параллельно указанным на схеме штриховой линией («AudioXpress» №5/2001, с.18, 20).

УМЗЧ Crescendo Millennium (рис. 10) Т.Гизбертса благодаря полной симметрии обладает очень высокой линейностью - при мощности 40(80) Вт и 8(4)-омной нагрузке коэффициент гармоник не превышает 0,0017 (0,004)% на частоте 1 кГц и 0,028(0,04)% на частоте 20 кГц. Двойной диффузитель T1-T4 по цепям эмиттеров питается термокомпенсированными генераторами тока

печена монтажом пар светодиод-транзистор (как и пар T1T2, T3T4) с непосредственным надежным тепловым контактом. Следующий за входным ДДУ двухтактный каскод T7-T10 нагружен на тошибовскую комплементарную пару мощных полевых транзисторов T12, T13, режим которых термостабилизирован транзистором T11, размещенном на общем с T12, T13 радиаторе. C1R2 и R3C2 образуют полосовой фильтр, обрезкающий инфра- (ниже 1,5 Гц) и радиосигналы (выше 300 кГц), R10C4, R15C5 предотвращают самовозбуждение при емкостном характере нагрузки. Без ООС схема обеспечивает выходное сопротивление 0,5 Ом, коэффициент усиления 4000 и частоту среза 25 кГц. Цепь ООС R23/R22 ограничивает коэффициент

D1T5, D2T6 (диодами служат светодиоды красного свечения). Термомкомпенсация обес-

усиления на уровне 26,5 (чувствительность 1 В), снижает выходное сопротивление до 0,02 Ом, а полосу частот расширяет до 2,5 МГц. Из цепи ООС, как и вообще из всего пути аудиосигнала, исключены привычные электролитические конденсаторы, а за «нулем» на выходе усилителя следит вынесенный в блок защиты (рис.11) интегратор на ОУ IC1, выход которого соединен с входом «bias» собственно усилителя (рис.10). Устройство защиты отключает АС от выхода усилителя при перегрузке по току (более 5,4 А; T1, T2), выходе постоянного напряжения на выходе усилителя за пределы $\pm 4,3\text{ В}$ (T5, T6), «пропадании» сетевых напряжений (D6, D7, IC2, T10), а также обеспечивает задержку подключения АС на время (8...10 с; R20C5) переходных процессов при подаче питающих напряжений. Блок питания (рис.12) в цепи первичной обмотки сетевого трансформатора содержит схему ограничения броска пускового тока. Номинальная выходная мощность усилителя 90 Вт/8 Ом или 137 Вт/4 Ома, скорость изменения выходного напряжения 60 В/мкс, сигнал/шум 104 дБА («Elektor Electronics» №4/2001, с.36-45).

Несмотря на неоспоримый факт падения чувствительности слуха к низким и высоким частотам на малых уровнях громкости, в современной High-End аудиотехнике **тонкомпенсированные регуляторы громкости** (loudness control) встречаются очень редко. **Йозеф Маршалл** считает, что причиной является некорректная работа большинства таких устройств: в то время как максимальная тонкомпенсация требуется при минимальной громкости, а минимальная - при средней и большой, большинство конструкций на специальных переменных резисторах с отводами выполняют коррекцию только при переходе от большой громкости к средней, а при переходе от средней к малой бездействуют. В результате звучание при средней громкости искажается настолько, что большинство слушателей вообще предпочитает отключать тонкомпенсацию. В схеме, предложенной Йозефом (рис.13), предусмотрена возможность настройки оптимальной (на слух) коррекции именно при минимуме громкости вручную, а при повышении громкости степень тонкомпенсации снижается в требуемой пропорции. Устройство состоит из трех каналов - с линейной АЧХ на V1B (P4 - это собственно регулятор громкости), НЧ-канала (V2A, P2), и ВЧ-канала (V2B, P3). НЧ и ВЧ каналы построены на мостиках Вина (часто применяются в RC-автогенераторах) с возможностью переключения частоты квазирезонанса (SW1, SW2), а уровень подъема АЧХ на частотах квазирезонанса можно регулировать переменными резисторами P2, P3. Все

