

симистора протекает ток, достаточный для открывания симистора в любом квадранте — для симистора 32V он соответствует 50 мА.

Симметричный динистор 32V (VD3) обеспечивает одинаковость угла открывания симистора в обеих полуволнах сетевого напряжения. Следовательно, описываемый регулятор не будет выпрямлять сетевое напряжение, поэтому во многих случаях может быть применен даже для управления нагрузкой, подключенной к нему через трансформатор. Динистор 32V можно заменить его аналогом, собранным на транзисторах разной структуры, как это показано на рис. 2. Диодный мост VD4—VD7 обеспечивает симметрию управления симистором, а маломощный стабилитрон VD8 задает порог срабатывания аналога. Транзисторы VT1 и VT2 должны выдерживать значительный (не менее 0,1 А) импульсный ток базы. Статический коэффициент передачи тока базы транзистора VT2 — не менее 50. Диоды моста также должны выдерживать прямой импульсный ток значением не менее 0,15 А. Пригодны, например, диоды серии КД103В с любым буквенным индексом.

Предельно допустимое напряжение диодов и транзисторов аналога динистора должно быть не менее чем на 30% больше напряжения стабилизации стабилитрона VD8, т. е. не менее 50 В. Можно использовать два маломощных стабилитрона, включив их последовательно, чтобы их суммарное напряжение стабилизации составило 25...30 В. Резисторы R7 и R8 обеспечивают аналогу высокую температурную стабильность работы.

Симистор TIC226M, допустимый ток которого 8 А, позволяет управлять нагрузкой мощностью до 1 кВт. Для нагрузок мощностью до 2 кВт можно использовать симисторы с допустимым током 15...16 А.

Вместо симистора TIC226M можно применить отечественный тринистор КУ208Г. Однако он обладает существенно худшей чувствительностью. Для надежного срабатывания через управляющий электрод тринистора КУ208Г должен протекать ток значением не менее 250 мА при температуре окружающей среды -60°C или 170 мА — при комнатной. Поэтому при использовании тринистора КУ208Г сопротивление резистора R4 следует уменьшить до 100 Ом, а индуктивность дросселя L1 — до 100 мкГн. Соответственно транзисторы и диоды в аналоге динистора (рис. 2) должны выдерживать токи до 0,3 А.

Уровень помех, создаваемых таким регулятором, будет существенно выше. Кроме того, он будет обладать меньшей стабильностью при работе на нагрузку с индуктивной составляющей.

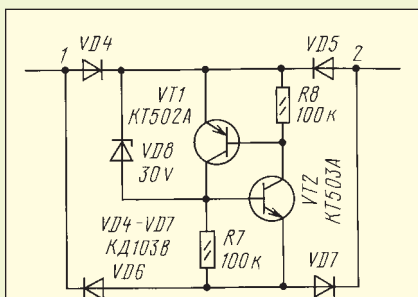


Рис. 2

Падение напряжения на симисторе VS1 равно примерно 2 В, поэтому при нагрузке мощностью более 100 Вт симистор необходимо установить на соответствующий теплоотвод. При меньшей нагрузке теплоотводом может служить сама печатная плата регулятора. Для этого симистор в корпусе ТО220 следует положить на фольгированную сторону печатной платы, привинтить его винтом М3 с гайкой, а под местом установки симистора оставить участок фольги площадью 3...5 см².

В любительских конструкциях часто вместо симистора используют диодный мост и тринистор, что увеличивает стоимость компонентов и размеры конструкции. Такое решение примерно удваивает потери мощности в регуляторе и сужает диапазон допустимых нагрузок. Кроме того, зарядка накопительного конденсатора происходит однополярным напряжением, что, как верно подмечено в статье А. Маслова "Еще раз о тринисторном регуляторе мощности" (см. "Радио", 1994, № 5, с. 37), приводит к сбоям в работе регулятора при малой установленной мощности.

Говоря о статье А. Маслова, нельзя не упомянуть, что предлагаемый им способ снижения скорости нарастания напряжения на тринисторе (dV/dt) может привести к порче тринистора из-за его перегрузки импульсным током в момент включения, поскольку ток разрядки конденсатора, шунтирующего тринистор, никак не ограничен. Если использовать высококачественный конденсатор с малым внутренним сопротивлением, то тринистор почти наверняка будет разрушен превышением значения тока или скорости нарастания тока (dV/dt). Чтобы устранить этот недостаток, нужно последовательно с накопительным конденсатором включить проволочный или объемный углеродный резистор сопротивлением не менее 10 Ом. Металлопленочные и углеродно-пленочные резисторы для этой цели непригодны, так как могут выйти из строя из-за большой мгновенной рассеиваемой мощности в момент включения тринистора.

В используемом регуляторе мощности (см. рис. 1) скорость изменения напряжения на симисторе VS1 ограничена

СУПЕРТЕЛЕФОНЫ СЕГОДНЯ

Окончание. Начало см. на с. 52

светодиодного, позволяет на 10...20 мА снизить ток, потребляемый супер телефоном. Контроллер, встроенный в этот индикатор, позволяет подключать его к плате АОН "напрямую", без дополнительных согласующих устройств.

К сожалению, в довольно подробном описании индикатора отсутствует сущая "мелочь" — не указано, как подключать его к плате АОНа. На этот вопрос специалисты фирмы дали "исчерпывающий" ответ — "кому надо — те разберутся". Стоит ли такое комментировать?

Существенный прогресс в снижении мощности, потребляемой аппаратами с сетевым питанием, в ближайшем будущем неизбежно должен привести к слиянию двух направлений в развитии супер телефонов.

С момента появления АОНов на Z80 развитие супер телефонов шло по пути

конденсаторами С2, С3, а ток их разрядки при открывании симистора — дросселем L1. Современные симисторы выдерживают скорость нарастания напряжения 50...200 В/мкс, а некоторые даже до 750 В/мкс, так что сравнительно небольшая емкость конденсаторов С2, С3 предотвращает ложные срабатывания симистора даже при низкоомных нагрузках. С сожалением приходится отметить, что морально устаревшие отечественные тринисторы серии КУ208 имеют только 10 В/мкс.

Одновременно дроссель L1 и конденсаторы С2, С3 образуют помехоподавляющий фильтр нижних частот. Дроссель должен выдерживать ток нагрузки без насыщения магнитопровода. В качестве магнитопровода автор использовал кольцо наружным диаметром 26,5, внутренним 14,5 и толщиной 7,5 мм из порошкового железа с магнитной проницаемостью 75. Обмотка содержит 58 витков провода ПЭВ-2 диаметром 1 мм. Такой дроссель пригоден для работы с нагрузкой мощностью до 1 кВт. При использовании тринистора КУ208Г число витков дросселя следует уменьшить до 40.

Конденсаторы С2 и С3 должны быть типа Х1 или Х2 (это международное обозначение конденсаторов), специально предназначенные для включения между сетевыми проводами; они — в корпусах из самогасящего пластика, предотвращающего пожары, возможные при пробое конденсаторов. На корпусе конденсатора такого типа должно быть указано его номинальное напряжение 250VAC, что соответствует применению в сети переменного тока (AC = alternated current, т. е. переменный ток). Кроме того, на корпусах должны присутствовать условные знаки тестовых лабораторий, которые проверили данный тип конденсатора и признали его пригодным для использования в сети переменного тока. Корпусы хороших конденсаторов, как правило, усеяны такими знаками, поскольку они прошли испытания во многих лабораториях. В крайнем случае вместо конденсатора типа Х1 или Х2 можно применить металлопленочный или бумажный конденсатор на номинальное напряжение не менее 400 В.

наращивания их функциональных возможностей. Однако уже давно стало ясно, что наличие большого числа функций, которые заведомо не будут востребованы большинством потребителей, приводит не только к удорожанию аппарата и снижению его надежности, но и существенно затрудняет пользование им. По этой причине весьма актуальной является проблема новых подходов к "идеологии" функциональных возможностей супер телефонов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коршун И., Тимаков С. Телефон делового человека. — Радио, 1993, № 9, с.33—36; № 11, с. 40,41; № 12, с. 36—38.
2. Белевцов Е., Коршун И. Многофункциональный телефон "PHONE MASTER". — Радио, 1994, № 7, с. 32—34.
3. Коршун И. Новые телефоны с АОН. — Радио, 1997, № 7, с. 40—42; № 8, с. 46, 47.
4. Ганженко Д., Кабаков Е., Коршун И. PIC и его применение. — Радио, 1995, № 10, с. 47—49.