

Простий радіоприймач прямого підсилення

У технічній літературі наведено багато схем приймачів прямого підсилення, проте переважно вони виконані на германієвих транзисторах, які у наш час не випускаються промисловістю. Автор пропонує схему простого радіоприймача прямого підсилення на трьох кремнієвих транзисторах та одній мікросхемі. Запропонована автором схема налаштовується досить просто: всього два резистори необхідно підібрати в підсилювачі високої частоти (ПВЧ). Приймач має гарну чутливість і добре чути як близькі, так і віддалені радіостанції. Приймач живиться від шести елементів типу АА, напругою 9 (можливо також використовувати дві батареї типу 3336, включивши їх послідовно) і споживає струм 32 мА. Приймач зберігає працездатність при зниженні напруги живлення до 6 В. Завдяки застосуванню мікросхеми підсилювача низької частоти (ПНЧ) вдалося значно зменшити кількість радіоелементів у приймачі.

Принципова електрична схема приймача наведено на **рис. 1**.

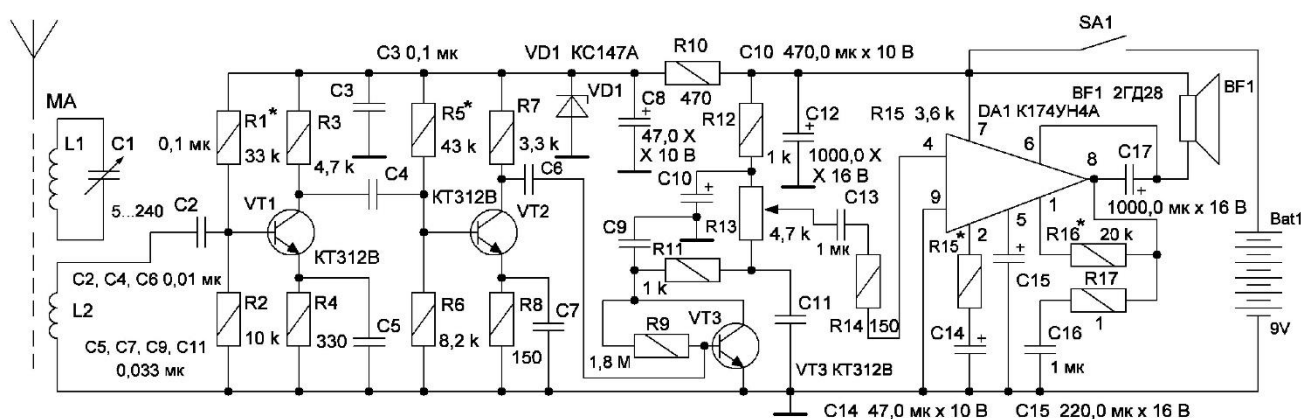


Рис. 1

Вхідний коливальний контур складається з котушки індуктивності L1 та конденсатора змінної ємності (КЗЕ) C1. Котушка L1 намотана на феритовому стрижні та отримано магнітну антену. На транзисторах VT1 та VT2 зібраний підсилювач високої частоти. Застосування двох каскадів із загальним емітером. ПВЧ забезпечує напругу високочастотного сигналу достатню для надійної роботи детектора приймача. Оптимальний режим роботи підсилювача ВЧ встановлюється підбором резисторів R1 та R5. На транзисторі VT3 зібраний детектор, запропонований в (1). Такий детектор, як показує експеримент, ефективніший, ніж схема подвоєння напруги з двома діодами. На радіоелементах C9, R11, C11 виконано П-подібний фільтр

низької частоти; це додано автором до схеми детектора, описаного в (1). для стабільності режимів роботи транзисторів; ПВЧ живиться стабілізованою напругою 4,7, за рахунок застосування стабілітрона VD1. У приймачі автором застосовані транзистори з такими коефіцієнтами підсилення по постійному струму h_{12E} : VT1-70, VT2-140, VT3-70. Якщо застосувати транзистори з такими ж коефіцієнтами, то ніякого налаштування не знадобиться, тобто резистори R1, R5 необхідно застосувати такі ж, як зазначено у схемі. Низькочастотний сигнал знімається з потенціометра R13 та подається на підсилювач низької частоти на мікросхемі DA1 типу K174УН4А, яка на навантаженні 8 Ом забезпечує максимальну потужність 0,8 Вт. За основу взято типову схему включення мікросхеми, проте в результаті експерименту з'ясувалося, що краще збільшити глибину зворотного негативного зв'язку; для цього опір резистора R15 з 1,8 ком (у типовій схемі) було збільшено до 3,6 ком; при цьому знизилася трохи чутливість, але УНЧ працює стійко - немає збуджень. Крім цього, аналіз «начинки» мікросхеми дозволив використовувати 1-й вивід мікросхеми для збільшення струму спокою кінцевих транзисторів на 10 мА- таким чином вдалося зменшити спотворення при максимальній потужності; без збільшення струму спокою спостерігалися спотворення типу "сходинки". Як показує практика, мікросхема K174УН4А не виходить з ладу від такого струму спокою та працює тривалий час. Якщо опір резистора R16 збільшити, струм спокою зменшиться. Якщо приймач передбачається використовувати як похідний, де важливо економний режим роботи, то резистор R16 можливо вилучити, і приймач буде споживати тільки 22 мА. Мікросхема встановлюється на невеликому радіаторі $S=30 \text{ см}^2$. Підказка цоколювки мікросхеми наведена на **рис. 2**.

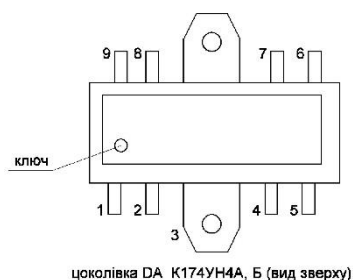


Рис. 2

Для прийому радіомовних радіостанцій у діапазоні середніх хвиль котушка L1 містить 70 витків літцендрату ЛЕШО $7 \times 0,07 \text{ мм}$, намотаних в один шар виток до витка на стрижні круглого або прямокутного перерізу марки 400 ПН або 600 ПН. Перед намотуванням котушки стрижень необхідно обгорнути шаром паперу. Для прийому радіомовних радіостанцій в діапазоні довгих хвиль котушка L1 містить 260 витків провід ПЕВ-2 $0,2 \text{ мм}$, намотаних секціями по 52 витка. Перед намотуванням котушки стрижень необхідно обгорнути шаром паперу. Котушка L2 містить 7 витків дроту ПЕШО $\varnothing 0,5 \text{ мм}$ і розташовується біля котушки L1. Котушка L1 намотується ближче до краю феритового стрижня. Феритовий стрижень має довжину 116 мм. Якщо застосувати короткі плоскі

стрижні від Китайських приймачів, кількість витків треба збільшити на 15...20%. Слід зазначити, що у діапазоні СВ більше мовних радіостанцій, ніж ДВ діапазоні. Транзистори можна використовувати й інших типів. Так транзистори КТ312В можна замінити транзистори КТ315, КТ342 з будь-якими буквеними індексами. Транзистори бажано взяти з h_{21E} не менше 60. При налаштуванні замість резистора R5 тимчасово необхідно запаяти ланцюжок з резистором на 18...20 кОм та підстроювального резистора на 100 кОм. Після налаштуванні ланцюжок необхідно випаяти, заміряти та взяти номінал резистора найближчий до виміряного. І заключний етап - це підбір резистора струму зміщення транзистора VT1-R1; орієнтуватися також за максимальною гучністю сигналу дальньої станції.

При справних радіоелементах і правильно зібраній схемі налаштувати радіоприймач не складно навіть радіоаматору-початківцю.

Література:

1. Турчинский Д. Необычный АМ детектор, журнал «Радио» №4, 2002 г, стр. 54
2. Брежнева К. М. и др. Транзисторы для аппаратуры широкого применения, Справочник, М. изд. «Радио и связь», 1981 г.

Автор: Бабин Дмитро Святославович