

## Передавач та приймач звуку інфрачервоними променями

У технічній літературі було багато публікацій з цієї теми. Автор пропонує свій варіант простих схем передавача та приймача на ІЧ променях, які забезпечують хорошу якість звуку. Схеми настільки прості, що навіть радіоаматори-початківці можуть їх повторити. Принципова електрична схема передавача наведено на **рис. 1**.

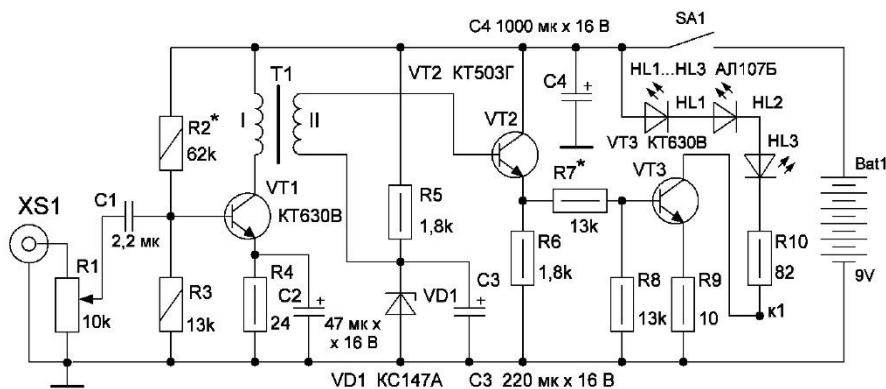


Рис.1

На транзисторі VT1 зібраний підсилювач низької частоти за схемою із загальним емітером та з трансформаторним виходом. Схема працює у режимі А. На транзисторі VT2 зібрано емітерний повторювач

(ЕП). На вході ЕП підключено два джерела, послідовно включені; звуковий сигнал, знятий з другої обмотки трансформатора T1 та постійна напруга, знята зі стабілітрона VD1. На транзисторі VT3 зібраний підсилювач постійного струму, який надходить звуковий сигнал з постійною складовою. Резистор R7 підбирається таким чином, щоб на колекторі транзистора VT3 (контрольна точка K1) була напруга рівна 1/2 від живильного, тобто 4,5 по відношенню до загального проводу, при цьому виходить якісна амплітудна модуляція. Через світлодіоди HL1...HL3 протікатиме середній струм без подачі звукового сигналу. При подачі звукового сигналу струм через світлодіоди будуть змінюватися і світловий потік випромінювання також. При подачі на вхід звукового сигналу на базі транзистора VT1 напруга звукового сигналу не повинна перевищувати 50 мВ, оскільки перевищення призведе до спотворень; двостороннє обмеження. Якщо в схемі відключити конденсатор C2, який шунтує резистор R4 в ланцюзі емітера, підсилювач буде менш чутливий і допустима напруга складе 75 мВ. Якщо виникне необхідність ще більшою мірою знизити чутливість, необхідно збільшити опір резистора R4 до 100 Ом, при цьому допустима напруга буде 120 мВ. Практично рівень вхідного сигналу простіше змінити потенціометром R1, прослуховуючи якість сигналу по прийому. Дані трансформатора T1: трансформаторне залізо Ш5×7,5 79НМ-0,35, W1= 530 витків дроту ПЕВ-2  $\varnothing$  0,112 мм, W2= 800 витків приводу ПЕВ-2  $\varnothing$  0,112 мм.

Збільшити чутливість, за потреби, також можливо, якщо додати ще один каскад у підсилювачі. У принципі, за потреби, можна збільшити потужність випромінювання; якщо закортити резистор R9 в ланцюзі емітера, або зменшити опір R10 до 43 Ом. Перевірити роботу передавача просто; для цього необхідно

взяти фотодіод для ІЧ променів і підключити до нього високоомні телефони типу ТОН-2М, подати звуковий сигнал (синусоїдальний сигнал, частотою 400 ... 1000 Гц від генератора) на вхід підсилювача передавача - в навушниках сигнал чутно на відстані 300 мм від випромінювання. Можливо застосувати також імпортні фотодіоди, які часто використовуються в імпортних телевізорах у системах управління, попередньо перевіривши їхню працездатність вказаним вище способом.

Виготовити приймач ІЧ випромінювань ще простіше. Можливо взяти будь-який підсилювач низької частоти і на його вхід підключить фотодіод-приймач ІЧ променів, через конденсатор ємність 0,22 ... 0,5 мкф. Велику чутливість приймача отримаємо, якщо підсилювач має високоомний вхід. Автор пропонує використовувати операційний підсилювач із польовим транзистором на вході. Принципова електрична схема приймача ІЧ випромінювань із мікросхемою типу К544УД1А (типова схема включення) наведена на **рис. 2**.

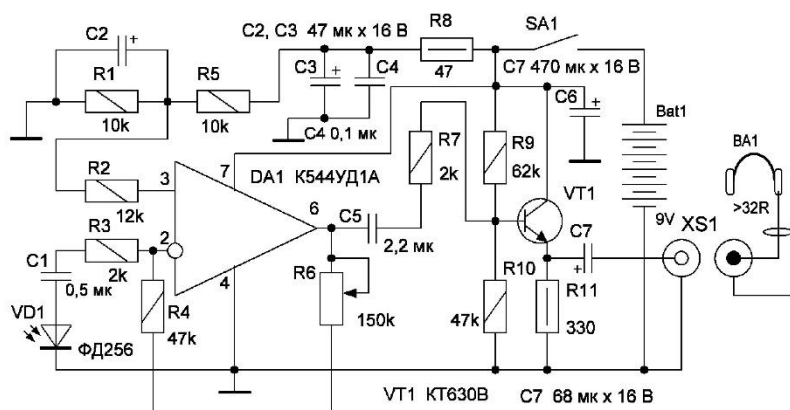


Рис.2

На вході мікросхеми підключено фотодіод. З виходу мікросхеми сигнал подається на емітерний повторювач транзисторі VT1, що необхідно для узгодження з низькоомними телефонами. За рахунок зміни глибини негативного зворотного зв'язку за допомогою потенціометра R6 можна в

деяких межах змінювати гучність прийому. Перед фотодіодом бажано поставити плексиглас червоного кольору - це зменшить вплив зовнішнього засвічення. Сигнал від передавача прослуховується на відстані 13...15 м. При збільшенні потужності випромінювання, а також із застосуванням рефлекторів, лінз відстань чутності може бути збільшена.

#### Література:

1. Якубовский С. В. и др. Цифровые и аналоговые микросхемы, Справочник М. изд. «Радио и связь» 1989 г.
2. Шрайбер Герман, Инфракрасные лучи в электронике, изд. «ДМК» М. 2003

**Автор: Бабин Дмитро Святославович**