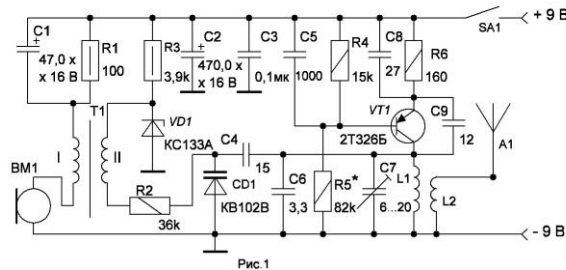


## Радіомікрофон на одному транзисторі

Запропонована схема радіомікрофона настільки проста в налаштуванні, що і початківці радіоаматори можуть виготовити його. Сигнал радіомікрофона добре чути на импортних радіоприймачах середньої чутливості КІРО KB308AS, WAXIBA XB-222 з діапазоном FM / TV 64 МГц ... 108 МГц на відстані до 80 м. Бажано налаштувати радіомікрофон на частоту 87,9 МГц, яка виділена спеціально для радіомікрофонів.

Принципова електрична схема радіомікрофона приведена на **рис.1**.



Генератор зібраний за класичною схемою із зворотним ємнісним зв'язком. Для отримання частотної модуляції (ЧМ) використано варікап CD1, який змінює свою ємність від низькочастотного сигналу знятого з трансформатора T1 і відповідно виходить девіація основної частоти генератора на VT1. На варікап CD1 поступає також постійна стабілізована напруга +3,3 В через вторинну обмотку трансформатора T1. Котушка L1 без каркасу з внутрішнім діаметром 8 мм і містить 6 витків дроту ПЕВ-2 Ø 0,8 мм намотаних з кроком 1,0 мм. Котушка L2 містить 2 витка проводу ПЕВ-2 Ø 0,8 мм намотаних в нижній частині L1 між її витками. В якості антени застосовано телескопічну антену довжиною 85 см. Оптимальна довжина антени 1/4 довжини хвилі;  $L_{\text{опт.}} (M) = C / 4f = 75 / f (MГц)$ , де C - швидкість поширення радіохвиль, а f - робоча частота радіомікрофона. Так для частоти 87,9 МГц оптимальна довжина антени повинна бути 0,85 м. Як мікрофона використано мікрофон типу МПК-101-II-U, які випускалися замість вугільних мікрофонів для телефонних апаратів і містять вбудований підсилювач, тому додаткового мікрофонного підсилювача застосовувати немає необхідності і схема в цілому проста. Дані трансформатора T1: залізо Ш5 × 7,5 79HM-0,35, W1 = 250 вит. ПЕВ-2 Ø 0,08, W2 = 2300 вит. ПЕВ-2 Ø 0,08. Щоб отримати максимальну потужність, що віддається в антену необхідно підібрати величину опору резистора R5, користуючись індикатором електромагнітного випромінювання, описаним в (1). За допомогою зміни ємності конденсатора С7 виставляємо частоту генератора 87,9 МГц, прослуховуючи радіомікрофон на радіоприймачі. Радіомікрофон живиться напругою 9 В від батареї типу «КРОНА» і споживає струм 22 мА. Транзистор VT1 типу 2Т326Б без зміни малюнка друкованої плати можливо замінити на: 2Т326А, КТ326А, КТ326Б, 2Т363А, КТ363А, КТ347В. Друкована плата радіомікрофона розміром 102 × 35 мм з боку радіодеталей показана на **рис. 2**. Друкована плата радіомікрофона з боку друкованих провідників показана на **рис.3**.

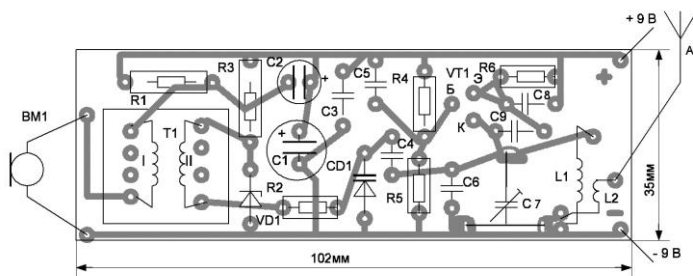


Рис. 2

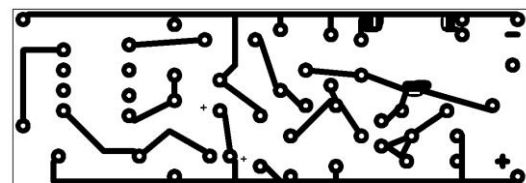


Рис. 3

Перед виготовленням пристрою необхідно ознайомитись з такими розділами цього сайту: «Правила безпеки при роботі з електричними схемами», «Уроки для радіоаматорів початківців».

Література:

1. Святослав Бабын (UR5YDN), журнал «Радиоаматор», №1, 2014 г., стр. 8.

## Сигналізатор перегріву кахельної грубки, звуковий пробник

Перегрів кахельної грубки, при нагріванні за допомогою УГОП (пристрій газонагрівальний для опалення печей), призводить до того, що тріскається кахель і щоб не допускати цього необхідно завчасно відключити нагрів, або перемикати на нагрів від факела. Як показує практика, вимикання печі при  $80^{\circ}\text{C}$  не призводить до перегріву грубки. Ртутні датчики на  $60^{\circ}\text{C}$ , або  $67^{\circ}\text{C}$  також можливо застосувати однак ці датчики необхідно встановлювати вгорі кахельної грубки – місце установки визначається експериментально. Принципова електрична схема сигналізатора приведена на **рис.1**.

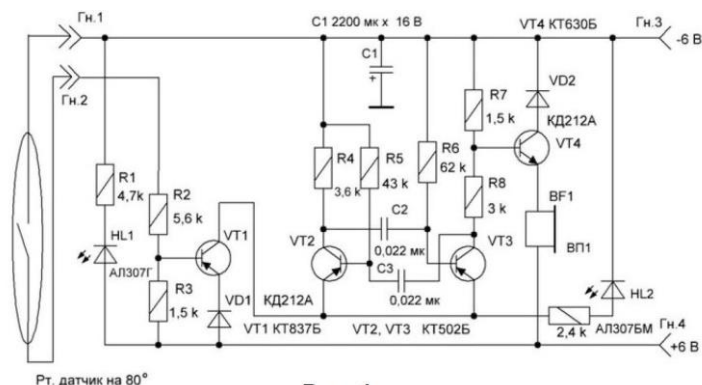


Рис. 1

Сигналізатор нагріву кахельної грубки живиться напругою 6 В від батареї з чотирьох елементів типу АА, включених послідовно. Допускається також живлення від 9-ти вольт від батареї «КРОНА». Як видно по схемі, в черговому режимі при підключеному сигналізаторі і розімкнутих контактах ртутного датчика в схемі працює тільки світлодіод HL1 і схема споживає струм всього 2,6 мА. Транзистор VT1 знаходиться в закритому стані, мультивібратор на транзисторах VT2, VT3 не працює і сигнал «тривоги» не виробляється. При підвищенні температури спрацьовує ртутний датчик, відкривається транзисторний ключ на VT1 і подається живлення на схему мультивібратора (низькочастотний генератор), зібраного на транзисторах VT2, VT3 – імпульсно відкривається транзисторний ключ VT4 і телефонний капсуль BF1 диференціальною системою відтворює тональний звук «тривоги». Найбільша гучність виходить з капсулем типу ВП1 з опором 3000 Ом, проте хороший результат виходить і з телефонним капсулем фірми «TESLA» з опором 50 Ом.

Аналогічна схема сигналізатора була описана в (1). Такий сигналізатор використовується автором більш 20-ти років. Схема досить економічна і батарея служить весь опалювальний сезон. Ніякого налаштування схема не вимагає і легко повторюється початківцями радіоаматорами. Сигналізатор можливо також використовувати як охоронний пристрій з датчиками на замикання. Сигналізатор можливо використовувати як звуковий пробник для виявлення цілості проводів, обмоток трансформаторів і т. д.; для цього провідники з «щупами» необхідно підключити до гнізд Гн.1, Гн.2. Сигналізатор зібраний в пластмасовому корпусі розмірами 200 × 65 × 25 мм. Для сигналізатора можливо також застосувати економічний сенсорний сигналізатор, який був описаний в (2), підключивши до нього ртутний датчик температури на  $60^{\circ}\text{C}$ ...  $80^{\circ}\text{C}$ . Перед виготовленням пристрою необхідно ознайомитись з такими розділами цього сайту: «Правила безпеки при роботі з електросхемами», «Уроки для радіоаматорів початківців».

### Література:

1. Святослав Бабин, «Сигналізатор перегріву кахельної грубки», розділ «Радіоаматорські конструкції», сайт в Інтернеті- <http://radio-ur5ydn.jimdo.com>
2. Святослав Бабын (UR5YDN), «Экономичный сенсорный сигнализатор», журнал «Радиолобитель», №8, 2016 г., стр. 15.

## Просте звукове реле

У запропонованій схемі простого звукового реле застосовано германієві транзистори, що спрощує його налаштування і початківці радіоаматори легко можуть його виготовити. Як мікрофон з успіхом можна використовувати динамічний мікрофон типу МД85А і інші. У мікрофонному підсилювачі (МП) передбачена місцеве регулювання підсилення за допомогою потенціометра (R7), що може знадобитися для регулювання чутливості звукового реле. Максимальна чутливість звукового реле 7...8 метрів, при використанні в якості мікрофону телефонного капсуля диференціальної системи, фірми «Tesla» з опором 50 Ом. Дане звукове реле призначене для індикації рівня шуму в класі, якщо шум перевищує виставлене порогове значення, то на кілька секунд засвічуються світлодіоди червоного кольору. Мікрофон звернений в сторону класу. Чутливість виставляється така, щоб від розмови вчителя звукове реле не спрацьовувало.

Досвідчені радіоаматори можуть застосувати кремнієві транзистори для цієї ж схеми, замість германієвих, однак при цьому необхідно більш ретельно підбирати режими роботи транзисторів. Кремнієві транзистори можуть мати дуже великі значення статичного коефіцієнта передачі струму в схемі з загальним емітером (ЗЕ) - наприклад, транзистори КТ3107К, КТ3107Л мають  $h_{21E}$  рівні 380...800, згідно з довідника (4).

Принципова електрична схема звукового реле наведена на **рис. 1**.

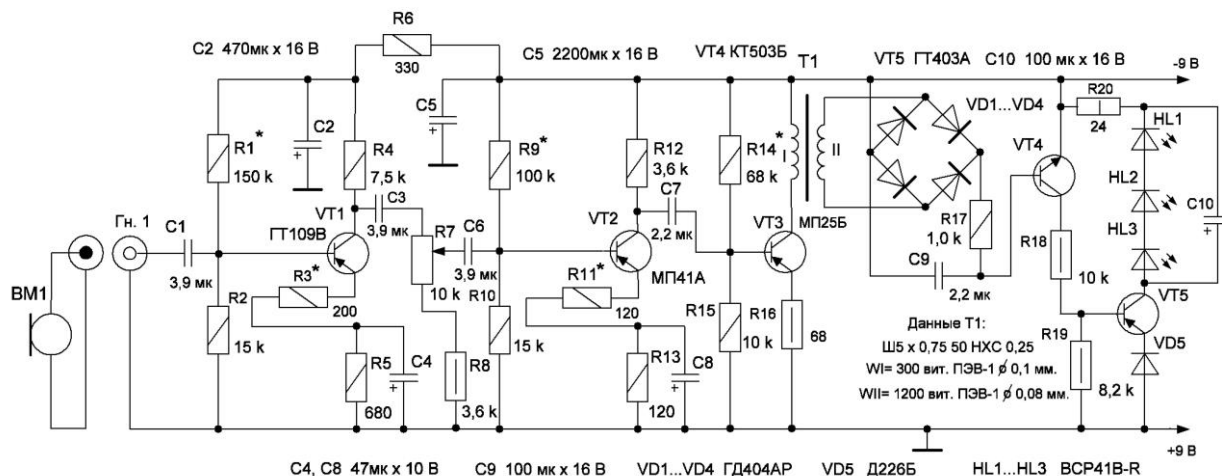


Рис. 1

Мікрофонний підсилювач, як видно з схеми- має три каскади. Транзисторні підсилювачі низької частоти (ПНЧ), як правило, вимагають налаштування. Це пов'язано з тим, що транзистори мають великий розкид коефіцієнтів підсилення по постійному струму  $h_{21E}$  і щоб задати режим роботи транзистора доводиться підбирати величину опору резистора дільника напруги. Якщо ПНЧ має декілька каскадів, то налагоджують спочатку останній каскад, а потім попередні - зменшуючи вхідну напругу, що подається на вхід каскаду. Коефіцієнт підсилення для багатокаскадного підсилювача, як відомо з теорії, можливо розрахувати за формулою:

$K_{\text{підс...пнч}} = K_{\text{підс.1}} \times K_{\text{підс.2}} \times \dots \times K_{\text{підс.N}}$ . Ясно, що багатокаскадні ПНЧ мають великий коефіцієнт підсилення і велику чутливість. На **рис. 1** приведена схема мікрофонного підсилювача, яка має коефіцієнт підсилення, порядку 20000, з урахуванням коефіцієнта трансформації Т1; на навантаженні в 1 кОм. В принципі, коефіцієнт підсилення можливо і збільшити, якщо глибину негативного зворотного зв'язку в першому, другому, третьому каскадах зменшити, але в цьому немає необхідності, як показує практика. Як видно зі схеми, наведеної на **рис. 1**, всі три каскади зібрані за схемою з загальним емітером і дають велике підсилення. Якщо застосувати транзистори з коефіцієнтом передачі  $h_{21E}$  такі ж як використовував автор, то необхідності в підборі режимів роботи транзисторів VT1, VT2 немає; використавши резистори, зазначені на

схемі. Автор застосував транзистори з такими значеннями  $h_{21E}$ : для VT1- ГТ109В-  $h_{21E} = 60$ , для VT2- МП41А-  $h_{21E} = 95$ , для VT3- МП25Б-  $h_{21E} = 50$ . Якщо в радіоаматора немає приладу для вимірювання параметра  $h_{21E}$ , то його можливо виготовити по схемою описаною в (1). Замість транзистора МП25Б можливо застосувати транзистор МП26Б. Замість транзистора ГТ109В можливо застосувати транзистор МП39Б, однак у нього коефіцієнт шуму  $K_{ш}$  трохи більший - 4...12, згідно довідника (4). Налаштування ПНЧ необхідно починати з третього каскаду, зібраного на транзисторі VT3. Необхідно відключити конденсатор С7 від резистора R12 і подати синусоїдальний сигнал від генератора низької частоти з частотою 400...1000 Гц з напругою 25...40 мВ на конденсатор С7, по відношенню до загального проводу - і підбираючи резистор R14 домогтися неспотвореного синусоїдального сигналу - спостерігати вихідний сигнал за допомогою осцилографа, підключивши його до вторинної обмотки трансформатора Т1, з навантаженням в 1 кОм. Після підбору резистора R14, його необхідно впаяти, тобто відновити схему. Потім необхідно відключити конденсатор С6 від резистора R7 і подати синусоїдальний сигнал від генератора низької частоти з частотою 400...1000 Гц з напругою 8...10 мВ на конденсатор С6, по відношенню до загального проводу - і підбираючи резистор R9 домогтися неспотвореного синусоїдального сигналу - спостерігати вихідний сигнал за допомогою осцилографа, підключивши його до вторинної обмотці трансформатора Т1, з навантаженням в 1 кОм. Для виставлення режиму роботи транзистора VT2 замість резистора R9, тимчасово необхідно запаяти ланцюжок з резистора на 20...30 кОм і підстроювального резистора на 150 кОм. Після підбору режиму роботи транзистора VT2 тимчасовий ланцюжок необхідно випаяти, виміряти його опір і підібрати резистор R9 з найближчим номіналом до виміряного і впаяти його в схему. Слід зауважити, що резистор R11 утворює негативний зворотний зв'язок, який буде більш глибокий, якщо опір резистора R11 взяти більшої величини, при цьому підсилення каскаду зменшиться.

Введення негативного зворотного зв'язку сприяє зменшенню спотворення сигналу. Якщо буде спостерігатися двостороннє обмеження синусоїди, то рівень вхідного сигналу необхідно зменшити. Для виставлення режиму роботи транзистора VT1 необхідно подати сигнал від генератора з частотою 400...1000 Гц, напругою 2...4 мВ на вхід мікрофонного підсилювача. Для настройки режиму роботи транзистора VT1 замість резистора R1, тимчасово необхідно запаяти ланцюжок з резистора на 30...47 кОм і підстроювального резистора на 220 кОм. Після підбору режиму роботи транзистора VT1 тимчасовий ланцюжок необхідно випаяти, виміряти його опір і підібрати резистор R1 з найближчим номіналом до виміряного і впаяти його в схему. Слід зауважити, що резистор R3 утворює негативний зворотний зв'язок, який буде більш глибокий, якщо опір резистора R3 взяти більшої величини, при цьому підсилення каскаду зменшиться. Якщо буде спостерігатися двостороннє обмеження синусоїди, то рівень вхідного сигналу необхідно зменшити. Дані вихідного трансформатора Т1: трансформаторне залізо Ш-0,5 × 0,75 50 НС 0,25; W1 = 300 витків дроту ПЕВ-1 Ø 0,1 мм, WII = 1200 витків дроту ПЕВ-1 Ø 0,08 мм. Трансформатор взято готовий, заводського виготовлення, від списаної аналогової апаратури ущільнення типу К60П. В принципі, можливо застосувати і інший малогабаритний трансформатор з відповідними обмотками. Звуковий сигнал випрямляється мостовою схемою, зібраною на VD1...VD4 – діоди обов'язково повинні бути германієві. Постійна напруга, яка утворюється від звукового сигналу, на виході мостової схеми відкриває транзисторний ключ VT4. В базовому ланцюгу транзистора VT5 потече струм і потужний транзисторний ключ VT5 відкриється. Під час відкривання ключа на VT5 засвічуються потужні світлодіоди HL1, HL2, HL3 типу «піранья», ВСР41В-Р, червоного кольору; або СР41В-А, помаранчевого кольору. Ці світлодіоди потребують струм 70 мА. Якщо немає таких світлодіодів, то можливо використати світлодіоди білого кольору і встановити світлофільтр з червоного скла.

#### Література:

1. Святослав Бабын (UR5YDN), Простой испытатель маломощных транзисторов, журнал «Радиолюбитель», № 7, 2016 г., стр. 49
2. Брежнева К. М. и др. Транзисторы для аппаратуры широкого применения, Справочник, М. изд. «Радио и связь», 1981 г.

## Світлодіодна блимавка

Принципова електрична схема світлодіодної блимавки приведена на **рис.1**.

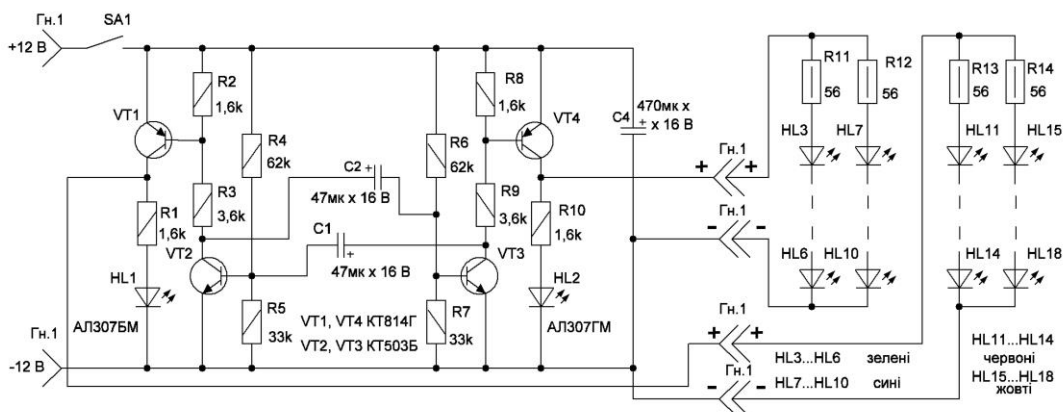


Рис.1

На транзисторах VT2, VT3 зібраний мультивібратор за класичною схемою. На транзисторах VT1, VT4 зібрані потужні транзисторні ключі, які по черзі подають струм на гірлянди. Транзистори VT1, VT4 необхідно встановити на радіаторах з площею  $S = 25 \text{ см}^2$ . Транзистори можливо взяти злюбими літерними індексами. В принципі, кількість гірлянд можна збільшити; якщо транзистори KT814Г замінити на KT837 (з будь якими літерними індексами) і радіатори взяти з площею  $S = 50 \text{ см}^2$ . Можливо також застосувати германієві транзистори – замість KT503Б (VT2, VT3) взяти МП37А, МП38А; замість KT814Г (VT1, VT4) взяти П214А,Б,В,Г. При такій заміні, для двох гірлянд, радіатор можна не ставити. Схема не потребує ніякого настроювання. При справних радіоелементах і правильно зібраній схемі запрацює зразу ж. Спочатку гірлянди не підключаємо і при підключенні живлення спостерігаємо за роботою світлодіодів HL1, HL2 – якщо вони блимають, то схема працює нормально. Далі підключаємо світлодіодні гірлянди, відповідно вказаній на схемі полярності. Для гірлянд краще взяти світлодіоди від китайських світлодіодних гірлянд. Як показує практика, такі світлодіоди мають більшу світлову віддачу (світяться як «зірочки»), порівняно з «сигнальними» світлодіодами типу АЛ307, та іншими. Якщо виникне необхідність поміняти частоту «блимання», то потрібно замінити конденсатори С1, С2. Щоб отримати більший період блимання необхідно збільшити ємність конденсаторів.

Живиться пристрій від 8-ми елементів типу АААА, ввімкнених послідовно – Літієва (FR6) 1100-3500 а/ч., Лужна (LR12) 8350 а/ч. Лужна (LR14) 3800-8000 а/ч. і т. д., від акумулятора типу ТП7-12 (12V, 7AH), або від випрямляча змінного струму з вихідною напругою  $\pm 12 \text{ В}$  (адаптера). Перед виготовленням пристрою необхідно ознайомитись з такими розділами цього сайту: «Правила безпеки при роботі з електричними схемами», «Уроки для радіоаматорів початківців».

## Простий охоронний пристрій

Даний охоронний пристрій (ОП) можливо використовувати для охорони території та будівель. Як датчик можливо використовувати тонкий дрiт натягнутий по периметру території, нормально розімкнуті герконові контакти із зовнішнім магнітом, дротова «павутинка» на вікнах, а також заводські датчики диму типу СПД-3.2, руху і т. Д. Даний ОП чутно на відстань 30 м. ОП живиться від батареї на 9 В типу споживає струм 3 мА в черговому режимі і 20 мА при звучанні. Принципова електрична схема ОП наведена на **рис.1**.

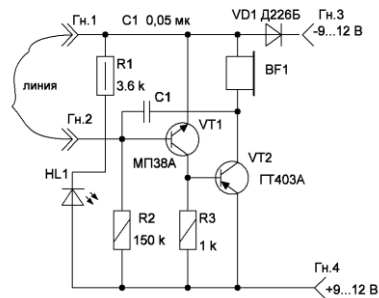


Рис.1

Як видно з схеми, в черговому режимі при підключенні лінії з замкнутими контактами датчика працює тільки сигнальний світлодіод, який показує, що схема знаходиться під напругою живлення. При обриві в ланцюзі лінії збільшується позитивна напруга на базі транзистора VT1 і він відкривається частково і мультівібратор буде працювати, телефонний капсуль BF1 з диференціальною системою буде відтворювати сигнал «тривоги». Найбільша гучність виходить з капсулем типу ВП1 з опором 3000 Ом, проте хороший результат виходить і з телефонним капсулем фірми «TESLA» з опором 50 Ом. Транзистори в ОП можуть мати будь-які літерні індекси.

Схема ніякого налагодження не вимагає і працює відразу при справних радіокомпонентах. ОП зібрано в корпусі від радіоприймача «Київ-4». Можливо також застосувати будь який футляр, відповідних розмірів.

ОП має високу надійність в роботі. Конструкція ОП дуже проста і початківці радіоаматори легко її повторюють. Перед виготовленням пристрою необхідно ознайомитись з такими розділами цього сайту: «Правила безпеки при роботі з електричними схемами», «Уроки для радіоаматорів початківців».