

Лабораторна робота № 2

ДІАГНОСТИКА АКТИВНИХ КОМПОНЕНТІВ

Мета: Навчитись перевіряти на справність транзистори. Навчитись без технічної документації визначати електроди транзистора (базу, емітер, колектор), навчитись перевіряти транзистори з допомогою звукового пробника..

1 Короткі теоретичні відомості

При ремонті побутової радіоапаратури виникає необхідність перевірити справність напівпровідникових транзисторів без випаювання їх зі схеми. Один із способів такої перевірки – вимірювання омметром опору між виводами емітера і колектора при з'єднанні бази з колектором і при з'єднанні бази з емітером. При цьому джерело колекторного живлення відключається від схеми. При справному транзисторі в першому випадку омметр покаже малий опір, в другому – порядку декілька сотень тисяч або десятків тисяч Ом.

Перевірка транзисторів, не включених в схему, на відсутність коротких замикань виконується вимірюванням опору між їх електродами (рис. 1). Для цього омметр підключають по черзі до бази і емітера, до бази і колектора, до емітера і колектора, міняючи полярність підключення омметра. Оскільки транзистор складається з двох переходів, причому кожен з них є напівпровідниковим діодом, перевірити транзистор можна так само, як перевіряють діод. Для перевірки справності транзисторів омметр підключають до відповідних виводів транзистора. У справного транзистора прямі опори переходів складають 30 - 50 Ом, а зворотні 0,5 - 2 МОм. При значних відхиленнях цих величин транзистор можна вважати несправним.

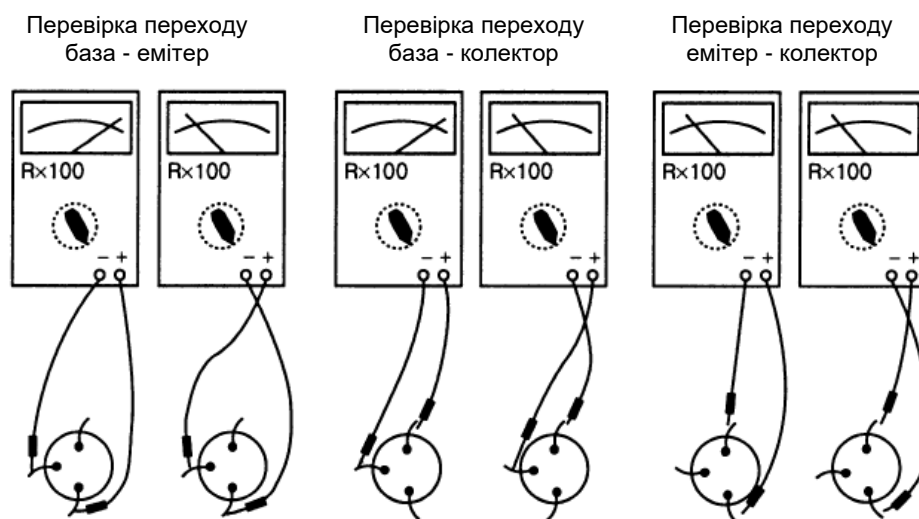


Рисунок 1 – Перевірка транзистора на обрив та коротке замикання

Для тестування транзистора на коротке замикання або обрив підключається позитивний контакт омметра (Rx100) до бази, а негативний - до емітера n-p-n-транзистора. Тепер перехід база-емітер зміщений в прямому

напрямі і його опір має бути низьким. Помінявши контакти місцями перехід база-емітер зміщений у зворотному напрямі і омметр показує великий опір. Перехід колектор-база перевіряється аналогічно. Якщо при будь-якому положенні контактів приладу спостерігається великий опір, це означає, що в транзисторі стався обрив, а в разі малого опору в обох вимірах – коротке замикання (при перевірці не включеного в схему транзистора).

Омметр допомагає визначити якість (підсилення) транзистора. Для цього один контакт омметра поміщають на емітер, а інший – на колектор. Омметр покаже деяку величину. Закорочуємо базу на емітер. Опір на приладі повинен зрости. При замиканні бази на колектор опір повинен зменшитись (рис. 2).

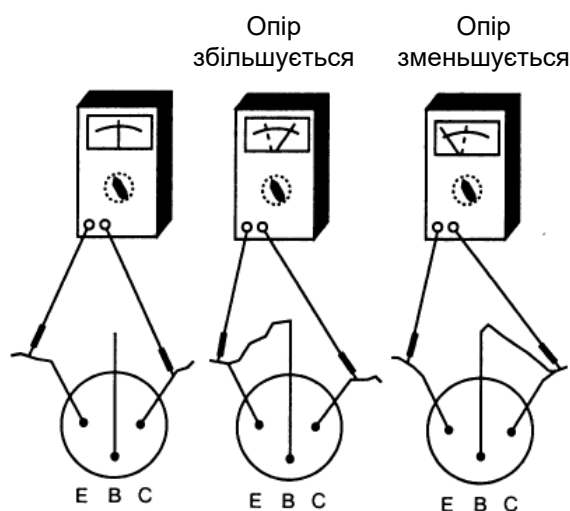


Рисунок 2 – Перевірка транзистора на «псевдо підсилення»

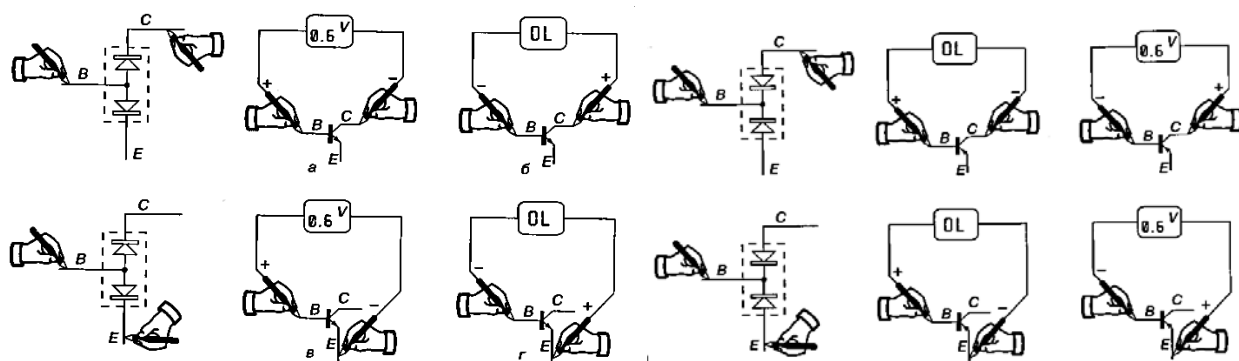


Рисунок 3 – Перевірка переходів n-p-n та p-n-p транзисторів цифровим мультиметром

Якщо при перевірці зворотного колекторного переходу його значення змінюється, то такі транзистори «пливуть», тобто їхні параметри нестабільні в процесі роботи і до використання вони не рекомендуються.

У разі, якщо назва транзистора, нанесена на його корпусі стерлася або її немає, тоді для визначення цоколювання і типу провідності транзистора можна скористатися омметром. Спочатку потрібно визначити базовий вивід

транзистора, для цього плюсовий щуп приладу (у положенні виміру малих опорів) підключають до одного з виводів транзистора, а мінусовий – по черзі до двох останнім. Якщо прилад в обох випадках показує високий опір або в одному низьке, а в іншому високе, то його плюсовий щуп потрібно підключити до іншого виводу і знову виміряти опір між ним і останніми двома виводами, поки не вдається знайти вивід, що має малий опір з двома іншими виводами. Знайдений таким чином вивід є базовим, а транзистор має провідність типу n-p-n.

Якщо знайти базовий вивід не вдається, необхідно змінити полярність підключення приладу. Таким чином можна знайти базовий вивід транзистора типу p-n-p. Для визначення виводів емітера і колектора малопотужних транзисторів плюсовий щуп приладу підключають до орієнтовного виводу колектора, а мінусовий – до орієнтовного виводу емітера n-p-n транзистора. Між орієнтовним виводом колектора і базовим виводом підключають резистор в 1 кОм і вимірюють величину опору. Після цього міняють місцями виводи емітера і колектора і знову вимірюють опір. Плюсовий щуп приладу буде з'єднаний з колектором для випадку, коли опір між емітером і колектором виявиться меншим.

Існують різні методи тестування. Багато з них можна використовувати для визначення працездатності транзистора. Окрім перевірки опору і використання пристроїв тестування компонентів можна також застосовувати: вимірювання напруги; нагрівання і охолодження; контроль проходження сигналів; заміну.

2 Домашнє завдання

2.1. Розібратись з методикою перевірки справності транзистора.

2.2 Розібратись з методикою визначення електродів невідомого транзистора.

2.3 Вивчити методику перевірки справності резисторів, конденсаторів, тиристорів, трансформаторів, діодів.

3 Прилади та обладнання

1. Мультиметр UT 70B.
2. Мультиметр UNIT M890G.
3. Осцилограф С1-112.
4. Лабораторний макет.

4 Хід роботи

1 Перевірити працездатність транзисторів лабораторного макету. Знайти виводи емітер, база, колектор та тип провідності транзисторів, що досліджуються. Скласти таблиці перевірки транзисторів та заповнити їх

даними, що показує мультиметр. Зробити висновок про кількість працездатних транзисторів.

2 Перевірити працездатність в режимі псевдопідсилення. Навести результати перевірки (за даними мультиметра).

3 Перевірити осцилографом транзистори, номери яких задає викладач. Навести осцилограми перевірки. Зробити висновки про працездатність транзисторів та їх провідність.

5 Контрольні питання

1. Як перевірити з допомогою омметра пасивні компоненти ?
2. Як перевірити з допомогою омметра діоди, стабілітрони, тиристори ?
3. Як перевірити з допомогою омметра біполярні транзистори ?
4. Як перевірити з допомогою омметра польові транзистори ?
5. Які інші прилади можна використати для перевірки роботи радіокомпонентів ?
6. Як визначити з допомогою омметра цоколювку транзистора ?

Література

1. Діагностика активних елементів [Електроний ресурс]. – Режим доступу: http://radio-vtc.inf.ua/doc/less1_3.htm, вільний. – Назва з екрана. – Мова українська.
2. Дэвидсон Г. Л. Поиск неисправностей и ремонт электронной аппаратуры без схем: Пер. с англ. / Г. Л. Дэвидсон Г.Л. – М: ДМК Пресс, 2002. – 544 с. – ISBN 5-94074-007-3
3. Куликов Г. В. Бытовая аудиоаппаратура. Ремонт и обслуживание: Учебное пособие/ Г. В. Куликов. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 320 с. – (Серия «Учебник»). – ISBN 5-94074-045-6.
4. Пис Р. А. Обнаружение неисправностей в аналоговых схемах: Пер. с англ. / Р. А. Пис. – М.: Техносфера, 2007. – 192 с. – ISBN 5-94836-106.
5. Томел Д. Поиск неисправностей в электронике. / Д. Томел, Н. Уидмер; пер. с англ. С.О. Махарадзе. – М.: НТ Пресс, 2007. – 416 с. – (В помощь радиолюбителю) – ISBN 978-5477-00163-7.