

## ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК НАПІВПРОВІДНИКОВИХ КОМПОНЕНТІВ

*Грицевич І. Р.*

*(Науковий керівник Піддубний В. О., к.т.н., доцент)*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,*

*Радіотехнічний факультет*

Розуміння роботи компонентів сучасної РЕА є основою таких спеціальностей як електроніка та радіотехніка. І важливим є те, наскільки практичними є отримані знання, тобто наскільки ефективно вони допоможуть при проектуванні РЕА. Оцінюючи досвід студентів, можна сказати, що найефективнішими є методи навчання тісно зв'язані з експериментами і лабораторними роботами, оскільки це показує практичну сторону матеріалу який вивчається та робить процес навчання цікавим. Тому актуальним завданням є розробка лабораторного стенду, який давав би змогу отримувати експериментальний результат, що корелює з засвоєною теорією та виводити його у зручній формі. З цією метою було розроблено прилад, структурна схема якого показана на рис. 1.

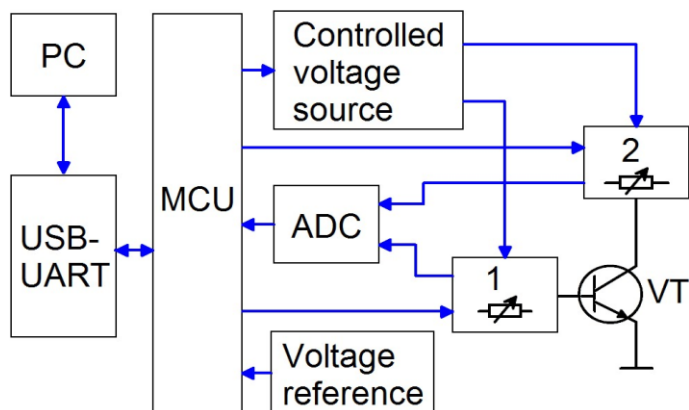


Рис. 1. Структурна схема приладу для вимірювання параметрів напівпровідникових компонентів

Компонент VT є досліджуваним транзистором і може бути як біполярним так і польовим транзистором, а також будь-якого типу провідності. Компонент вмикається по схемі зі спільним емітером. Послідовно з керуючим електродом (базою або заслоном) та основним електродом (колектором або стоком) вмикаються прецизійні опори (блоки 1 та 2 на рис. 1), значення яких може приймати декілька відмінних на порядок значень.

Зміна цих опорів здійснюється шляхом комутації резисторів через реле, оскільки схема прецизійна. Перестройка опорів керуючого та основного електроду дозволяє отримати високу роздільну здатність по струму, оскільки струм вимірюється через падіння напруги на відповідному опорі. Блок "Controlled voltage source" формує тестові напруги для подачі на досліджуваний компонент через блоки 1 та 2. Блок аналогово-цифрового перетворення "ADC" вимірює значення напруг на досліджуваному компоненті та на прецизійних опорах блоків 1 та 2 та надсилає результат до мікроконтролера "MCU", а далі через конвертер протоколів "USB-UART" до персонального комп'ютера "PC".

По отриманим даним будуються характеристики досліджуваного компоненту в графічному вигляді. Сімейство вихідних вольт-амперних характеристик потужного біполярного транзистора 2Т808А отриманих приладом показано на рис. 2. Для керування приладом та побудови отриманих характеристик використано середовище Matlab.

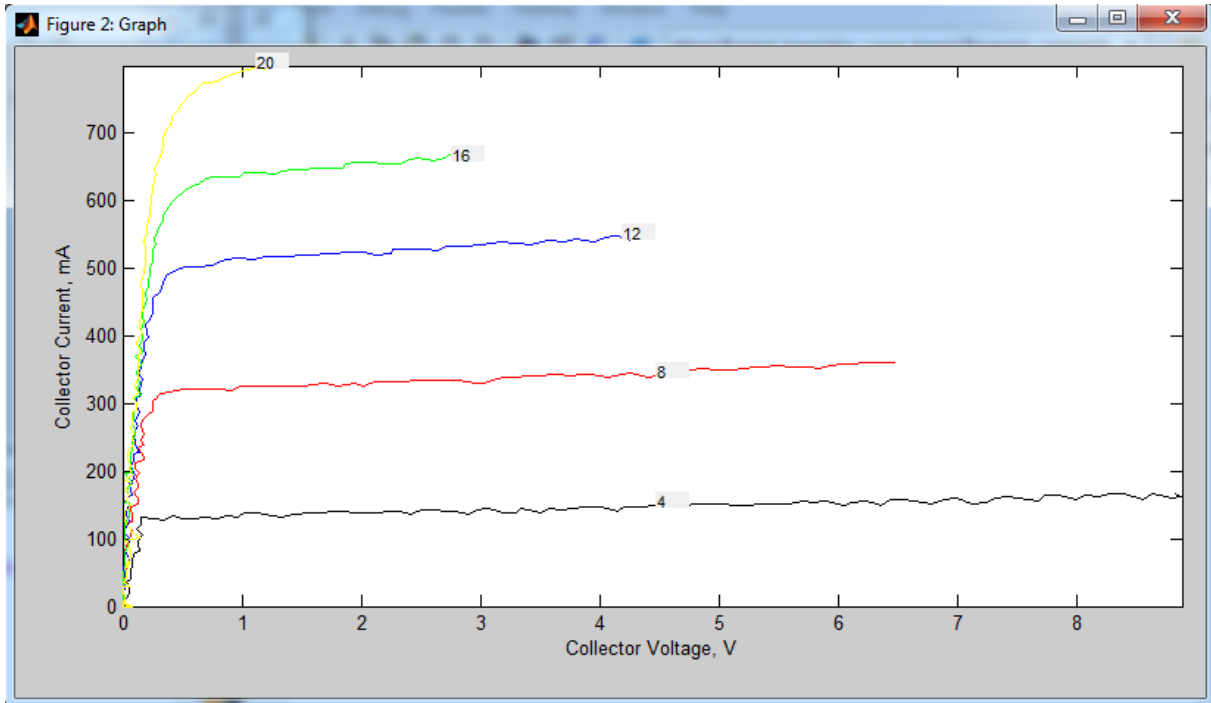


Рис. 2. Сімейство вихідних вольт-амперних характеристик біполярного транзистора 2Т808А отриманих приладом

Розроблюваний прилад ще вдосконалюється і оптимізується і буде використовуватись як лабораторний стенд для дослідження напівпровідників. Він дозволить студентам глибше зрозуміти роботу біполярних та польових транзисторів, і цей процес не буде трудомістким. З отриманих приладом характеристик студент навчиться отримувати основні параметри транзисторів автоматично за допомогою програми, або вручну та порівнювати ці параметри з теоретично розрахованими, або взятими з довідника. Далі корисно буде спроектувати простий транзисторний каскад без додаткового налаштування використовуючи експериментальні параметри.

Схожий лабораторний стенд ЛЕСОЗ, з дещо меншим функціоналом, розроблено Сибірським державним університетом телекомунікацій та інформатики, що є хорошим стимулом для подальшої праці.

### **Література**

1. R. Schuster «Transistor curve traser» / R. Schuster // «Elector» – 2009 – №2 – С. 24 – 31.
2. Грицевич І.Р. Прилад для дослідження напівпровідникових елементів / І.Р.Грицевич, В.О.Піддубний// Міжн. наук.-техн. конф. РТПСАС 2016 «Радіотехнічні поля, сигнали та системи». — Київ, 2016. — с. 63 – 65.