

# ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛЬОВИХ ТРАНЗИСТОРІВ З КЕРОВАНИМ ПЕРЕХОДОМ

О.С.Терещенко, студент Сум ДУ

Польові транзистори як основні елементи напівпровідникових інтегрованих мікросхем (НІМС) широко використовуються у мікроприладобудуванні та сенсорній техніці як підсилювачі та перемикачі постійного, змінного або імпульсного струму. Перевагою польових транзисторів є висока величина вхідного опору, стабільність параметрів у широкому інтервалі температур та виключно малий рівень шумів, який визначається лише тепловими флуктуаціями в структурі приладу. Польові транзистори з керованим переходом, характеристики яких досліджувались в роботі, – це прилади, в яких керування струмом здійснюється шляхом перекривання каналу між витоком і стоком областю просторового заряду зворотно зміщеного р-п-переходу або переходу метал-напівпровідник. Широке використання у НІМС знайшли великострумові вертикальні польові транзистори з р-п-переходом із малим значенням опору каналу у відкритому стані та польові транзистори із переходом метал-напівпровідник на основі GaAs, які функціонують у діапазоні надвисоких частот. Польові транзистори з керованим р-п-переходом виготовляються з кремнієвого кристала n-або р-типу. До таких транзисторів відносять транзистори КП 101, КП 102, КП 103, КП 201 (з р-каналом) і КП 302, КП 303, КП 307, КП 312 (з n-каналом). Польові транзистори типу КП 103 мають п'ять паралельних каналів, біля кожного з яких розташований додатковий другий затвор (першим затвором є підкладка).

Експериментальні вимірювання робочих характеристик польового транзистора типу КП 103 Е з керованим р-п-переходом і каналом р-типу, було проведено на базі лабораторного стенда (рис.1), електрична схема якого включає польовий транзистор, амперметр, два вольтметри, два резистори для зміни струму та напруги, вивід для заземлення.

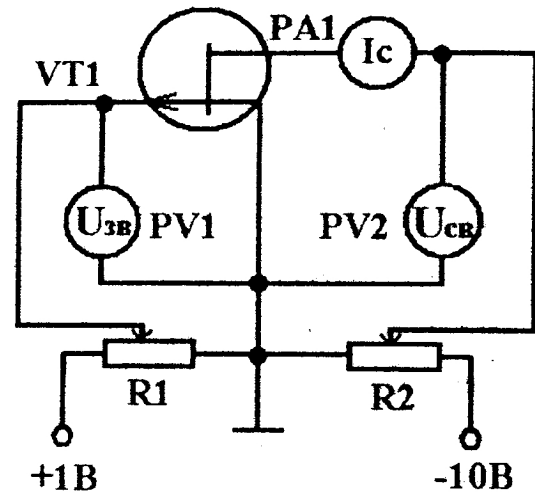


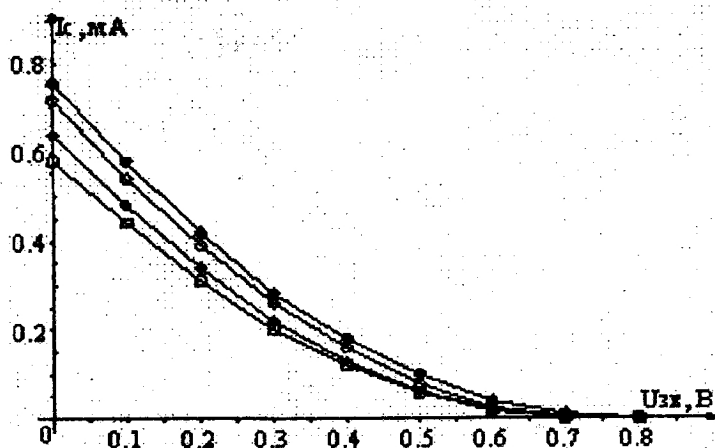
Рис.1. Зовнішній вигляд і електрична схема лабораторного стенду

Результати експериментальних досліджень (рис.2) стоково-заслінкових характеристик вказують на зменшення струму стоку  $I_c$  від 0,76 до 0 мА при збільшенні напруги  $U_{зв}$  від 0 до 0,8 В. На основі стокових характеристик можна зробити висновок про збільшення величини струму стоку  $I_c$  від 0,04 до 0,75 мА при збільшенні напруги між стоком та витокон  $U_{св}$  від 0,2 до 8 В, причому, починаючи з напруги 2 В залежності мають лінійний характер.

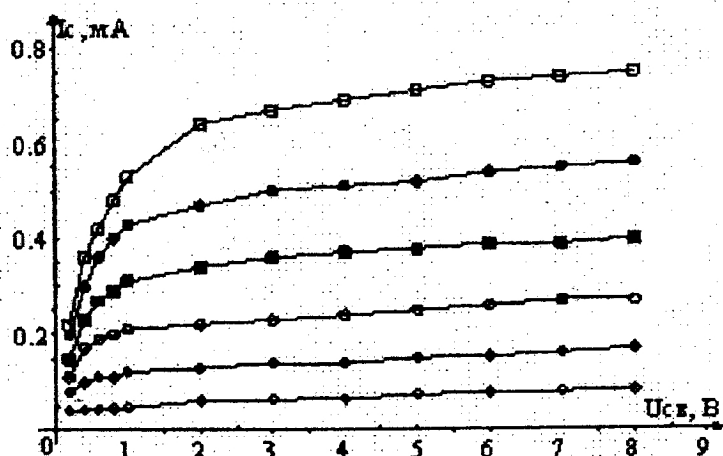
На основі експериментальних залежностей розраховані основні параметрами польового транзистора [1]: крутість стоково-заслінкової характеристики  $S$  та активна вихідна провідність  $g$ . Крутість  $S$  визначається на лінійній ділянці

стоково-заслінкової характеристики при фіксованій напрузі стоку ( $U_{CB} = 1\text{В}$ ) і дорівнює:

$$S = \frac{\Delta I_C}{\Delta U_{ЗВ}} = \frac{(0,44 - 0,2) \cdot 10^{-3}}{0,3 - 0,1} = 1,2 \cdot 10^{-3} \frac{A}{B},$$



а



б

Рис.2. Стоково-заслінкові (а) та стокові (б) характеристики транзистора КП103Е

Провідність  $g$  визначається по лінійній ділянці стокової характеристики при фіксованій напрузі ( $U_{ЗВ} = 0,1\text{В}$ ) заслон-витік:

$$g = \frac{\Delta I_C}{\Delta U_{CB}} = \frac{(0.56 - 0.43) \cdot 10^{-3}}{8 - 2} = 1,5 \cdot 10^{-5} \frac{\text{A}}{\text{B}}$$

*І. Прищепя М.М., Погребняк В.П. Мікроелектроніка. Частина І. Елементи електроніки. – Київ: Вища школа, 2004. – 431 с.*

## ТЕХНОЛОГІЯ ОРГАНІЧНИХ СВІТЛОДІОДІВ

Панасюк Д.Ю., студент; Опанасюк Н.М., доцент  
Сумський державний університет

OLED або Organic Light-emmitting Diode – це органічні, тонкоплівкові світлодіоди, в яких як випромінюючий шар використовуються органічні сполуки. В основу їх роботи покладений принцип випромінювання світла деякими напівпровідниковими матеріалами при проходженні через них струму. Структура OLED представляє собою матрицю з рядків і стовпців, що перетинаються і розміщені між двома електродами. При підключенні напруги анод і катод починають одночасно інжектувати дірки і електрони в органічний шар, де відбувається їх рекомбінація, в результаті чого виділяється енергія, велика частина якої вивільняється в формі світла.

Технологія OLED порівняно молода. Перший серійний пристрій - автомагнітола Pioneer з OLED дисплеєм випущено в 1998 році, і вже у 2000 році досягнення у розвитку були відзначені Нобелівською премією в галузі хімії за «Відкриття та вдосконалення полімерних органічних провідників»

Наслідки втілення цієї технології в електроніці можуть бути революційними. На сьогодні в кращих OLED дисплеях реалізовано до 82% кольорних відтінків стандарту NTSC. Важливою властивістю є технологічність виготовлення дисплеїв. Наносити шари матеріалів можна