

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА  
Факультет електроніки і комп'ютерних технологій  
Кафедра системного проектування

**Звіт**

про виконання лабораторної роботи № 3  
«Вивчення ключових режимів роботи біполярних транзисторів та ознайомлення з  
принципами роботи логічних інверторів»

**Виконав:**

студент групи Феп-13

Карсанашвілі А.Р.

**Викладач:**

Котан Б.П.

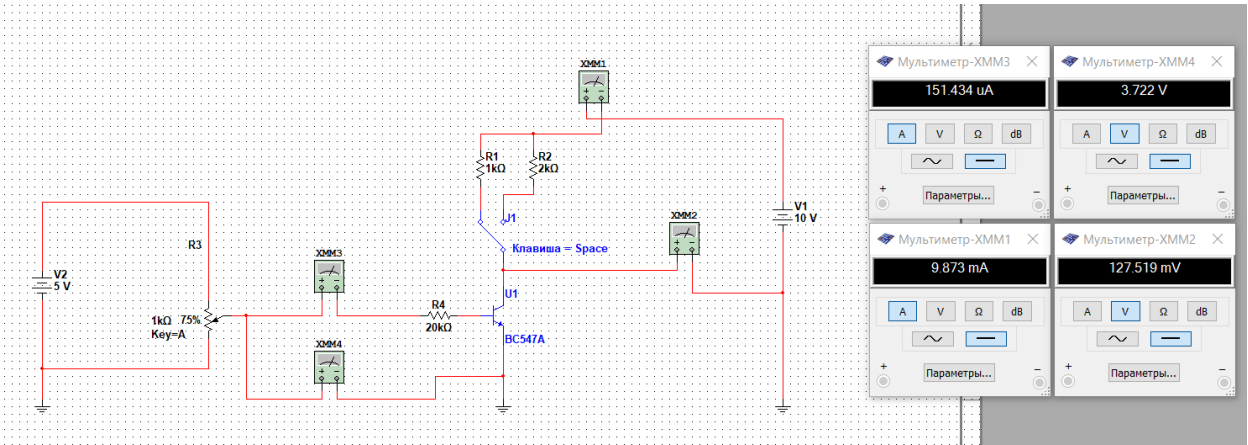
**Львів 2020**

**Прилади та обладнання:** ноутбук, програма Multisim 10.

**Порядок виконання роботи:**

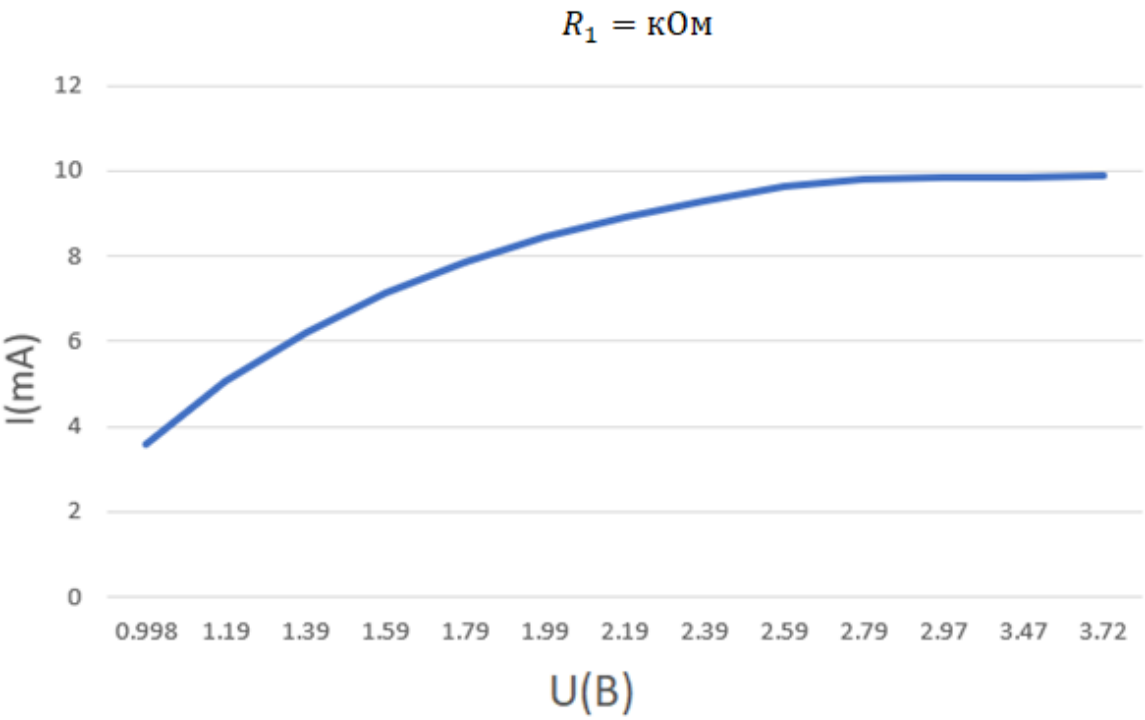
*1 Дослідження режиму насичення біполярного транзистора.*

1.1 Склав та запустив схему для дослідження режиму насичення біполярного транзистора згідно з рисунком 8.11.

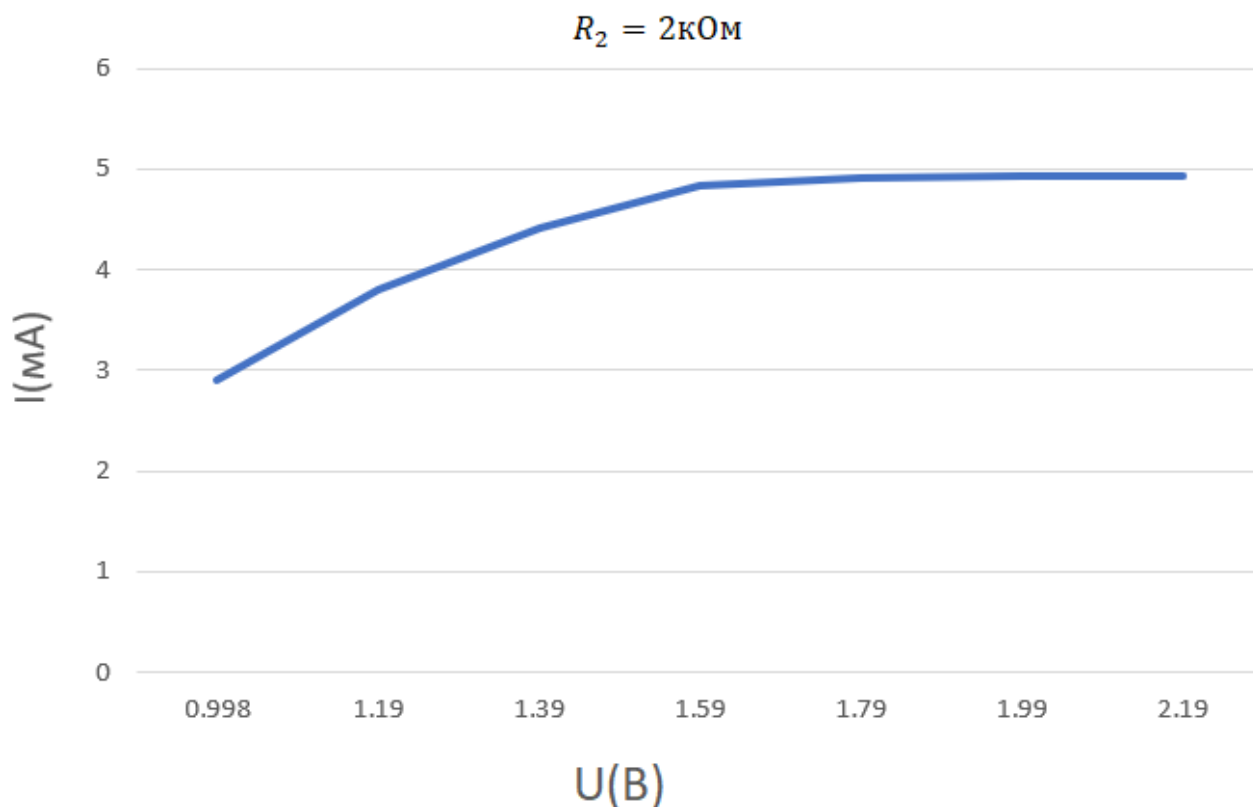


1.2.1 Записав отримані дані в таблицю та на їх основі побудував графіки.

$R_1 = \text{кОм}$	$U_{in}(\text{В})$	0.998	1.19	1.39	1.59	1.79	1.99	2.19	2.39	2.59	2.79	2.97	3.47	3.72
	$I_b(\text{мкА})$	17.76	27.09	36.42	45.96	55.29	65.06	74.607	84.38	94.15	103.9	113.2	138.6	151.4
	$I_c(\text{мА})$	3.576	5.048	6.21	7.123	7.85	8.436	8.917	9.315	9.651	9.805	9.836	9.866	9.873
	$U_{CE}(\text{В})$	6.425	4.957	3.791	2.877	2.15	1.564	1.084	0.685	0.350	0.195	0.165	0.136	0.128



$R_2 = 2\text{k}\Omega$	$U_{in}(\text{В})$	0.998	1.19	1.39	1.59	1.79	1.99	2.19
	$I_b(\text{мкА})$	17.76	27.09	36.42	45.96	55.51	65.50	75.05
	$I_c(\text{мА})$	2.908	3.8	4.411	4.841	4.919	4.931	4.936
	$U_{CE}(\text{В})$	4.183	2.397	1.174	0.315	0.159	0.136	0.123



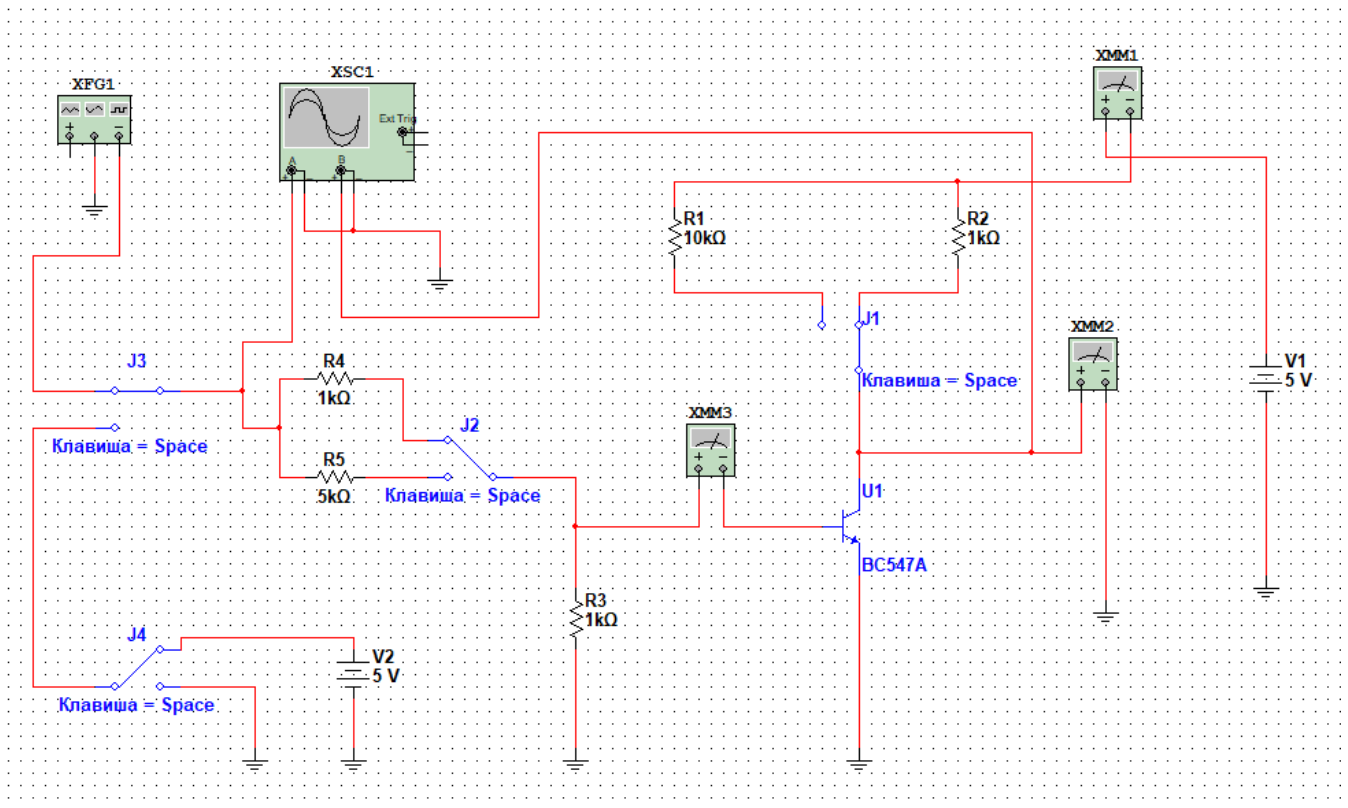
1.2.2  $I_{б.н} = 0,1976 \text{ мА}$  це при опорі в  $1\text{k}\Omega$ .

1.3 Суть режиму насичення транзистора та його практичне значення, та його властивості у цьому режимі:

**Режим насичення (подвійної інжекції).** Емітерний і колекторний переходи знаходяться під прямими напругами, отже, відкриті. У базу інжектуються основні носії як з емітера, так і з колектора. Опори емітерного і колекторного переходів різко зменшуються, а отже, різко зменшується опір між усіма трьома електродами транзистора. Вихідний струм у цьому випадку не залежить від вхідного і визначається тільки параметрами навантаження. Напруга між виводами колектора й емітера також мала внаслідок малого опору. Режим насичення застосовують у тих випадках, коли потрібно зменшити майже до нуля опір між двома елементами кола, з'єднаними через транзистор, тобто замкнути коло передачі сигналу.

## 2 Дослідження логічного інвертора на біполярному транзисторі.

2.1 Склад та увімкнув схему для дослідження логічного інвертора на біполярному транзисторі 8.12.



### 2.2 Функції перемикачів:

J2, J3 їх функція дозволяє подавати на базу транзистора постійну напругу від джерела V2.

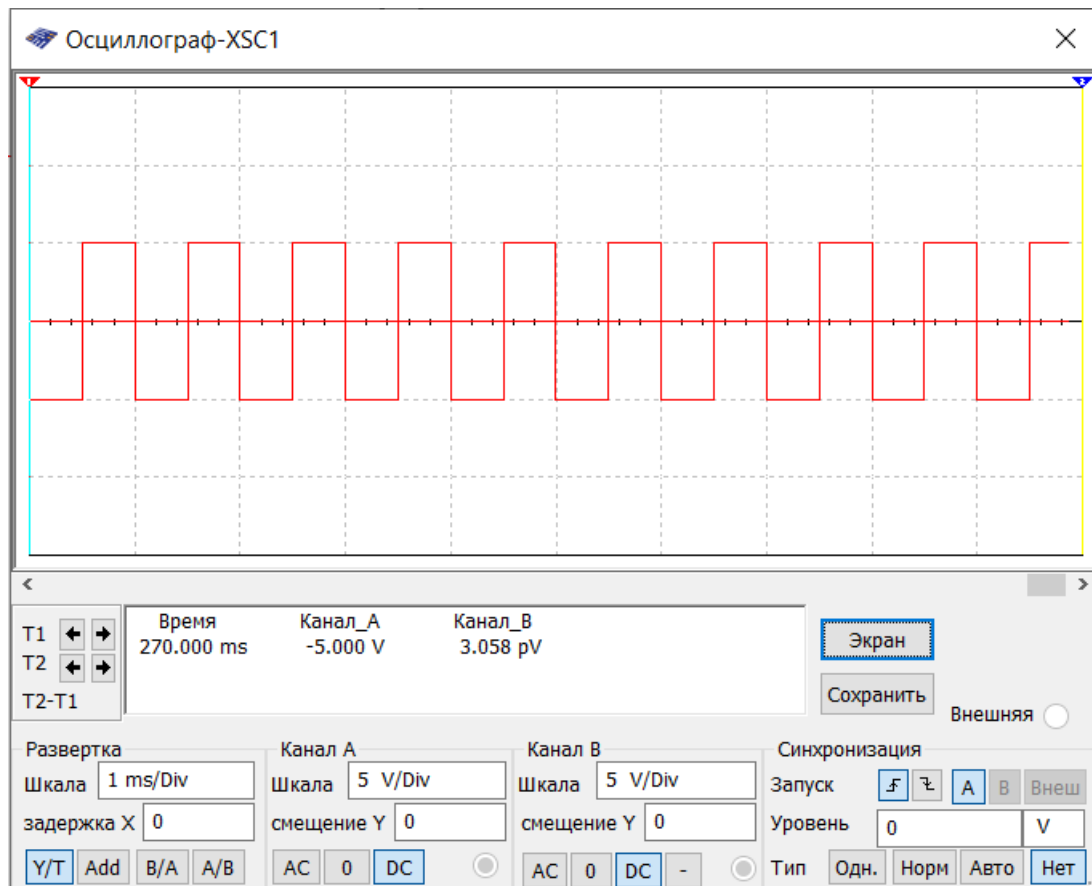
J4 з його допомогою здійснюється подання логічних одиниці, або нуля.

J1 переключає з резистора R2 з 1кОм на резистор R1 з 10кОм.

2.3 Заповнив таблицю, перемкнувши J3 та давши стабільну напругу зняв показники, які дають 4 резистора на рівнях 0 та 1.

$U_{BX}(B)$	$U_{CE}(B)$			
	$R_2 = 1k\Omega$		$R_2 = 10k\Omega$	
	$R_4 = 1k\Omega$	$R_5 = 5k\Omega$	$R_4 = 1k\Omega$	$R_5 = 5k\Omega$
$U_{1''} = 5B$	-0.340mA	4.64mA	-4.84mA	0.140mA
$U_{0''} = 0B$	5mA	5mA	0.5mA	0.5mA

2.4 Задав параметри, як в завданні та включив увімкнув режим симуляції.  
Данні з осцилограми привів:



**Висновок:** вивчено ключові режими роботи біполярних транзисторів та ознайомлено з принципами роботи логічних інверторів. Також складено та досліджено 2 схеми.