

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені Богдана
ХМЕЛЬНИЦЬКОГО
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗВІТ

з лабораторної роботи №3

«Дослідження випрямляючого діода і стабілітрона»

Виконано з навчальної дисципліни

«Комп'ютерна електроніка»

студент 2 курсу групи КС-231

зі спеціальності 121 –

«Інженерія програмного забезпечення»

Попова Антона Андрійовича

варіант №5

Перевірив викладач:

к.т.н. Ярослав Тарасенко

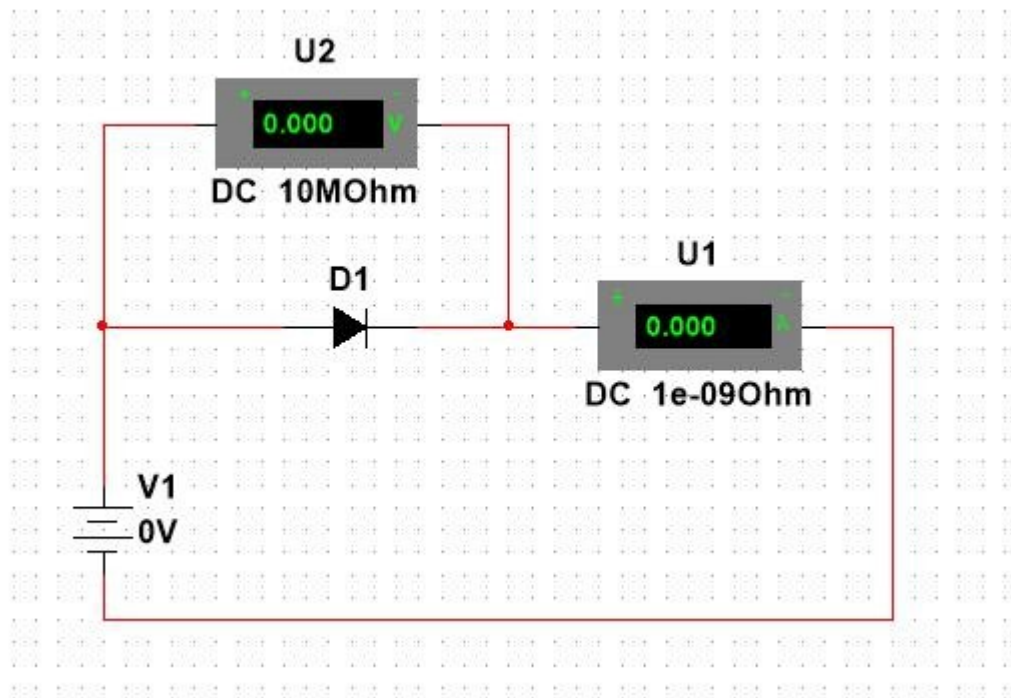
Черкаси, 2024

Тема: Дослідження випрямляючого діода і стабілітрона.

Мета роботи: Вивчення властивостей електронно-діркового переходу, вивчення властивостей випрямляючого діода і стабілітрона шляхом зняття їх вольт-амперних характеристик.

1)

1. Принципова схема електрична:



2. Таблиця експериментів:

пр, В	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,99
пр, А	0	0,014	0,028	0,056	0,056	2,537	0,119	5,675	0,271	12,948	420,17
		u	u	u	u	u	m	m			

Максимальний струм при якому руйнується діод це 420,17 А, Напруга

батарейки при цьому 0,99 В.

зв, В	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
пр, А	0	-3,553	-7,105	-7,105	-0,014	-0,014	-0,014	-0,028	-0,028	-0,028	-0,028
		u	u	u	m	m	m	m	m	m	m

220
-0,028
m

Максимальну зворотну напругу неможливо визначити за допомогою цієї версії програми, діод не руйнується.

Пряма та зворотна вітки ВАХ діода:



2) Дослідження реальних діодів з бібліотеки.

1. 1N4149:

<small>пр, В</small>	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
<small>пр, А</small>	0	0,01u	0,02u	0,041	0,561	0,025	0,9m	6,84m	0,016	0,027	0,039
				u	u	m					

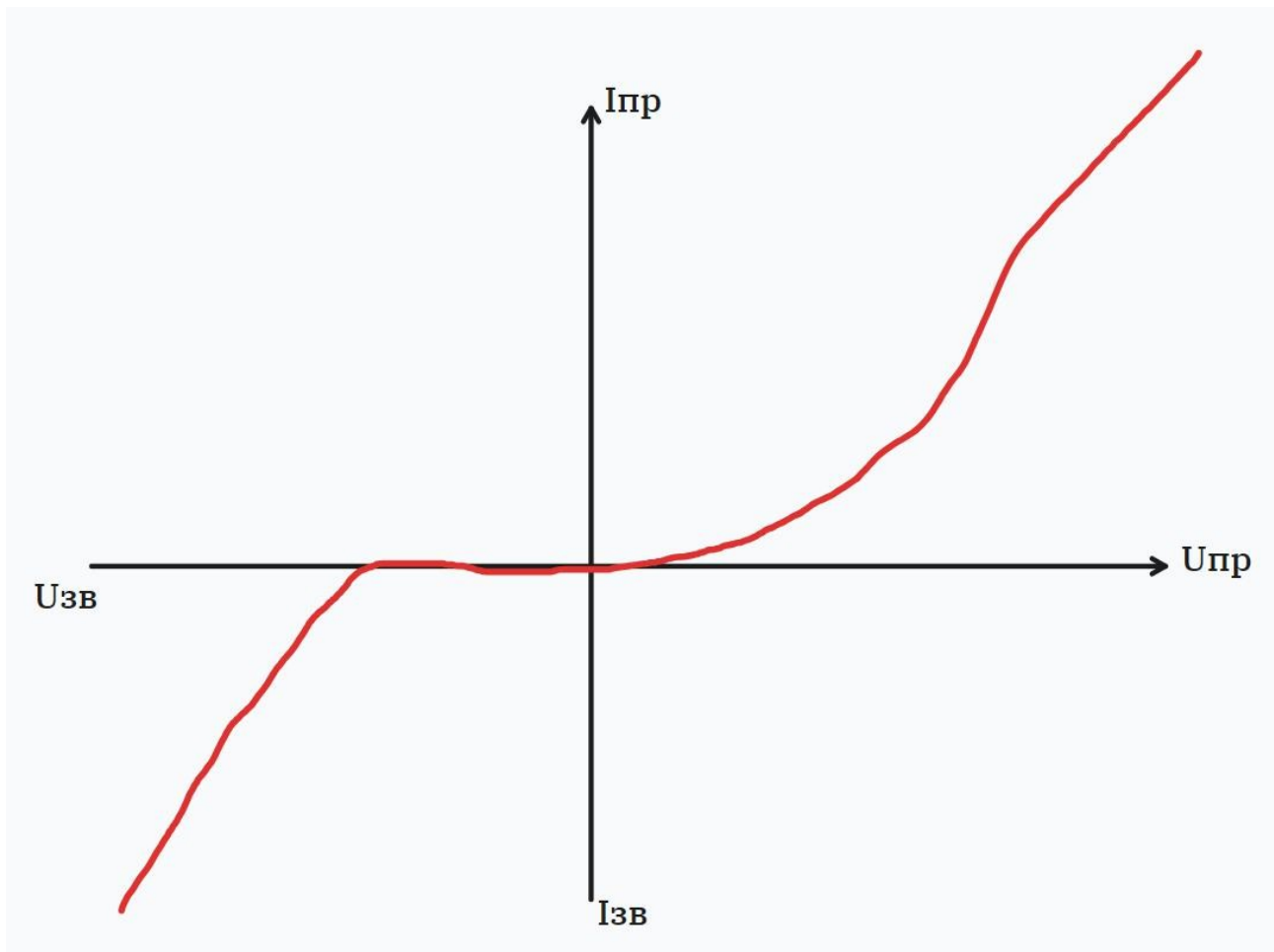
Максимальна сила струму при якій руйнується діод - 9,231k А.

<small>зв, В</small>	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
<small>зв, А</small>	0	-2u	-4u	-6u	-8,001	-0,01	-2,4	-4,898	-7,397	-9,896	-12,395
					m	m					

220
-14,895

Максимальну зворотну напругу знову неможливо визначити в цьому діоді.

Пряма та зворотна вітки ВАХ діода 1N4149:



2. 1N4001:

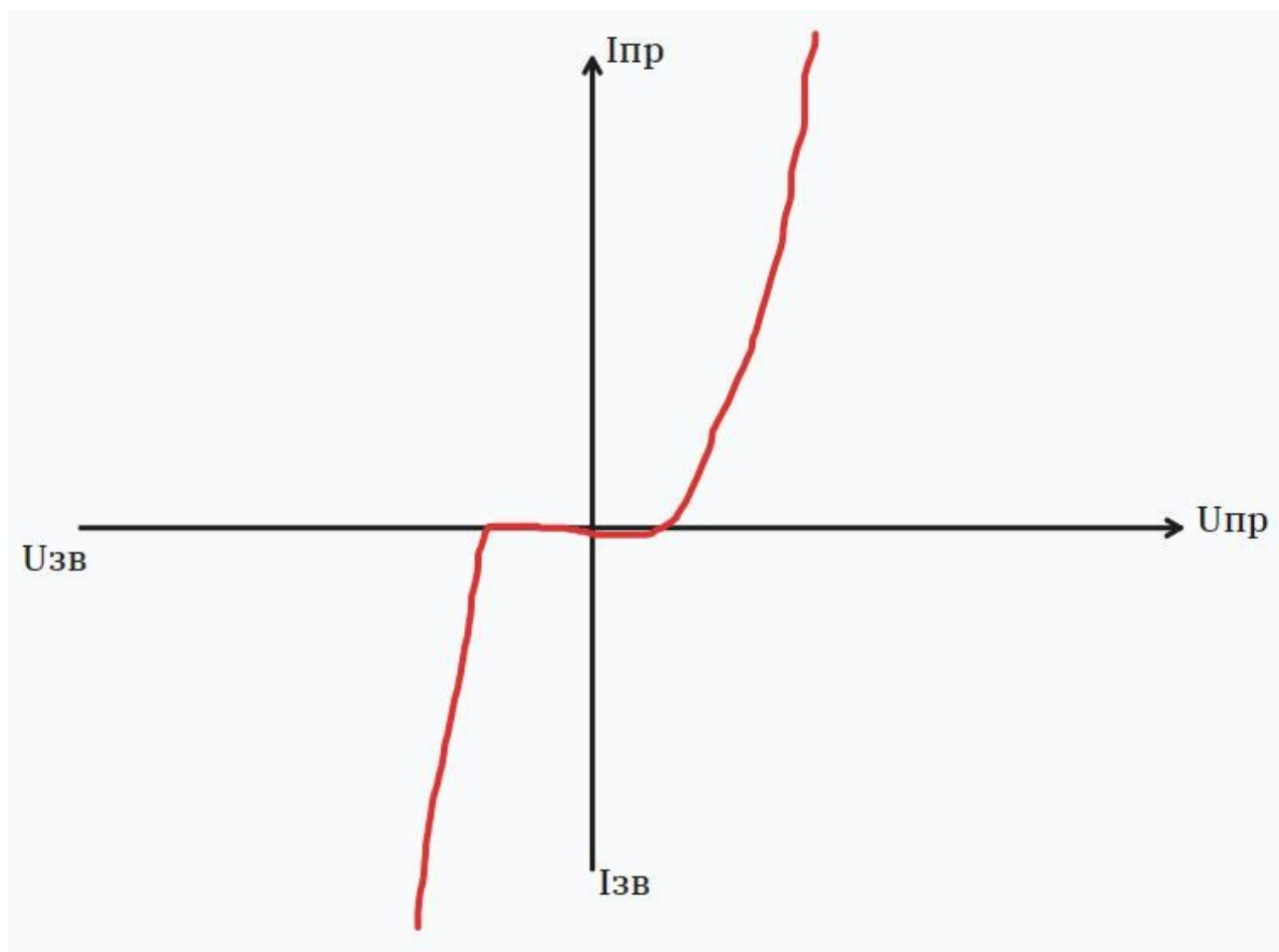
$U_{пр}, В$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$I_{пр}, А$	0	0,199	1,516	0,011	0,073	0,504	3,476	0,024	0,147	0,664	1,796
		и	и	и	и	и	и				

Максимальна сила струму при якій руйнується діод - 2,193М А.

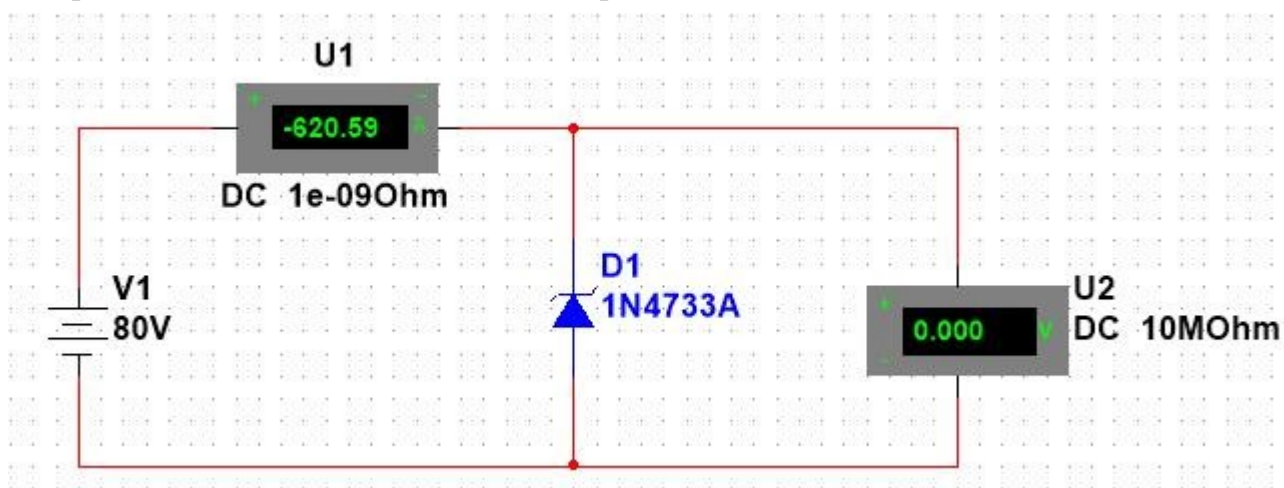
$U_{зв}, В$	0	20	40	60
$I_{зв}, А$	0	-2,032	-4,032	руйнується діод
		и	и	

Цей діод руйнується при зворотній напрузі 60 В.

Побудуємо пряму та зворотну вітки ВАХ цього діода:



3) Проведемо дослідження зі стабілітроном:

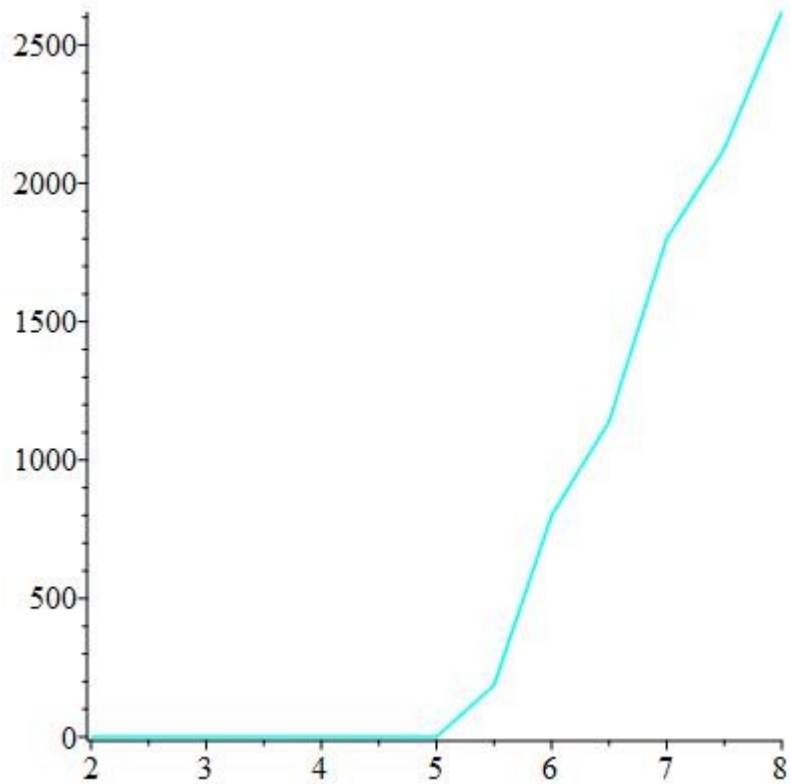


Побудуємо таблицю зворотних струму та напруги:

	2	3	4	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8
зв, В										
38, А	0	0,444	0,888	1,032	186,8	збій	1,14k	збій	2,124k	2,619k
		и	и	и	69					

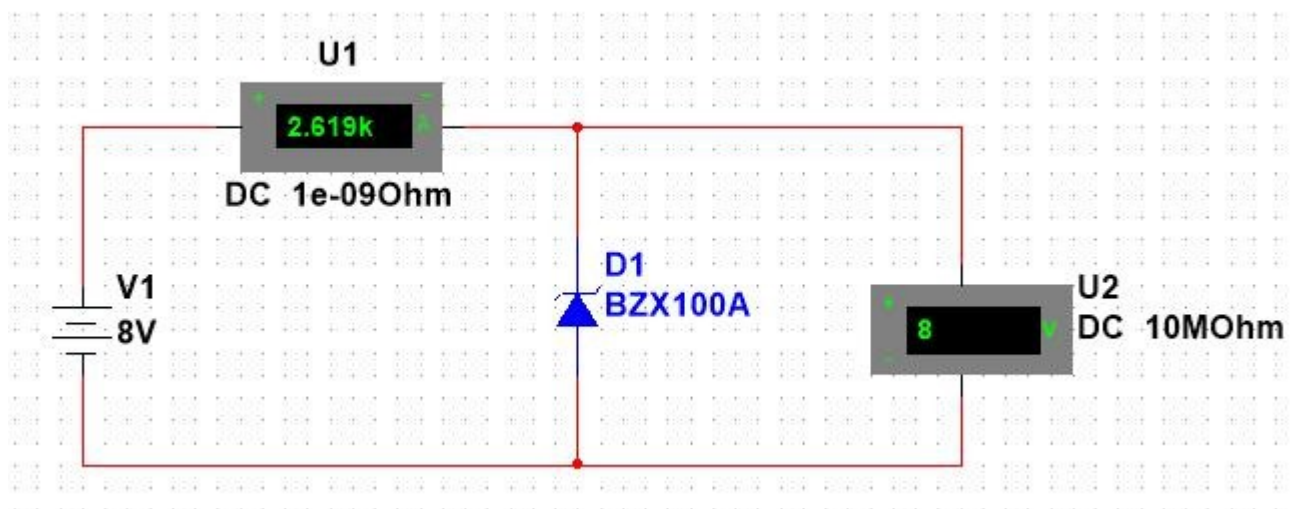
При $U_{ЗВ} = 5\text{ В}$ струм різко зростає (напруга стабілізації).

Побудуємо графік:



4) Проведемо дослідження ще двох стабілітронів із бази програми:

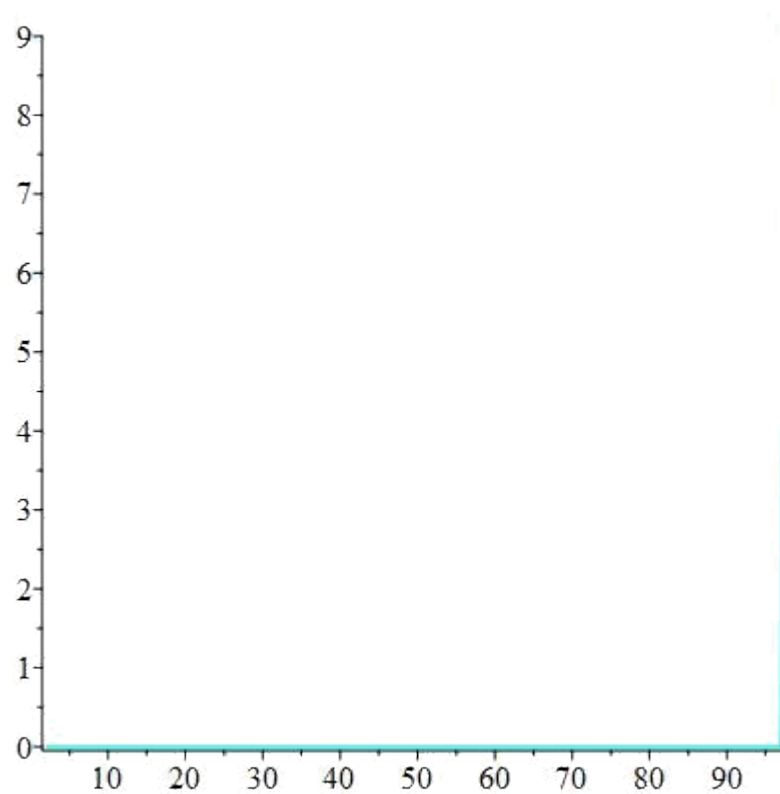
1. BZX100A:



Таблиця:

$U_{ЗВ}$ В	2	3	4	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8
I А	0,493u	0,74u	0,987u	1,234u	1,357u	1,48u	1,603u	1,727u	1,85u	1,973u

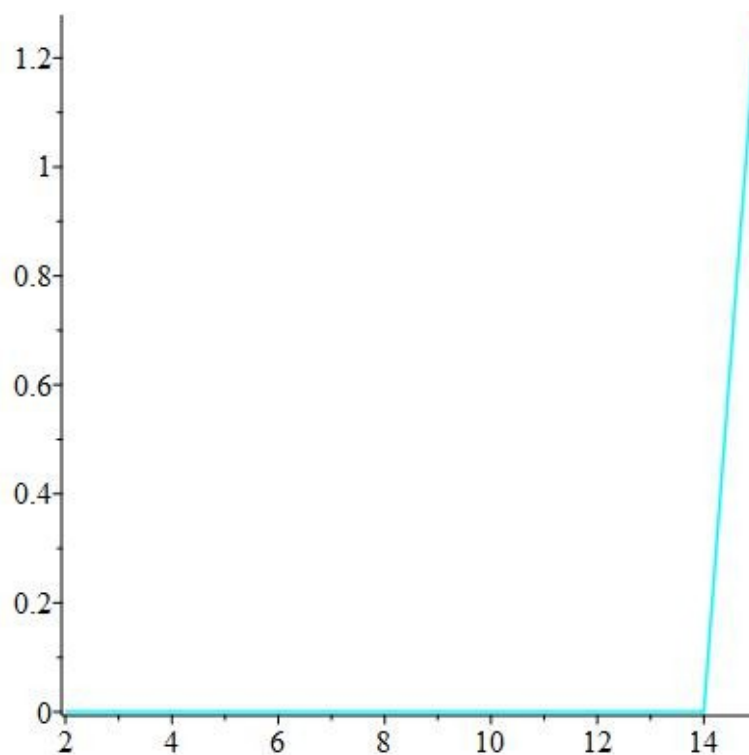
При $U_{ЗВ} = 98\text{ В}$, струм різко зростає.



2. 1N5248B:

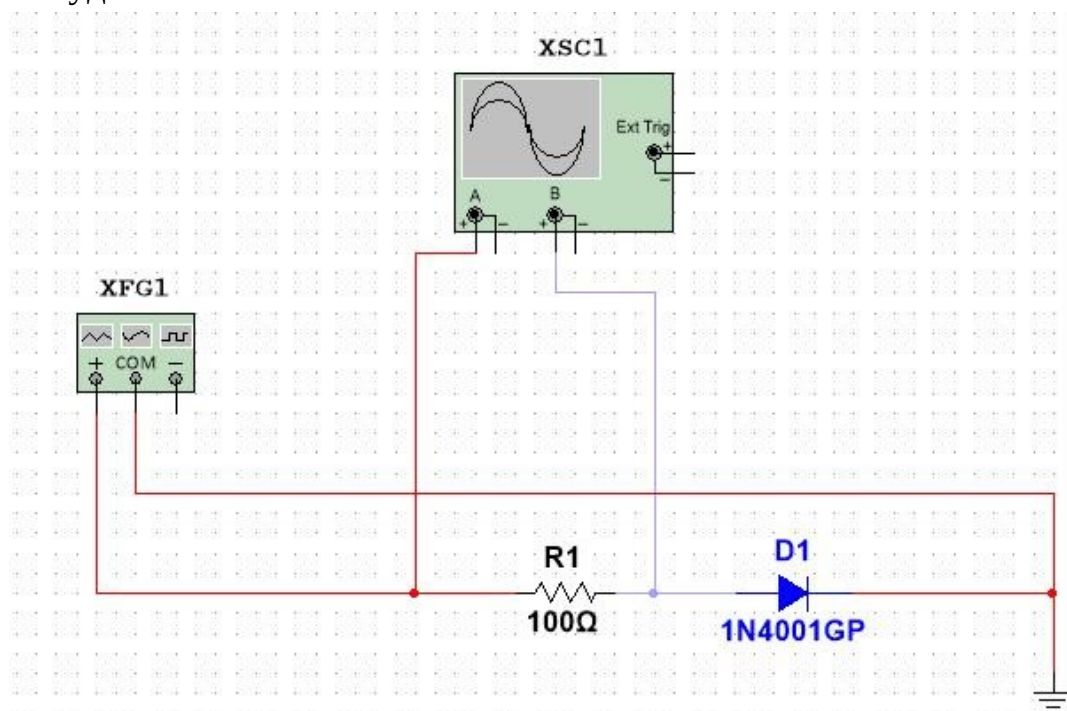
$U_{\text{об}}, \text{ В}$	2	3	4	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8
$I_{\text{об}}, \text{ А}$	0,2u	0,3u	0,4u	0,5u	0,55u	0,6u	0,65u	0,7u	0,75u	0,8u

При значенні $U_{\text{об}} = 14 \text{ В}$ струм різко зростає. Графік:

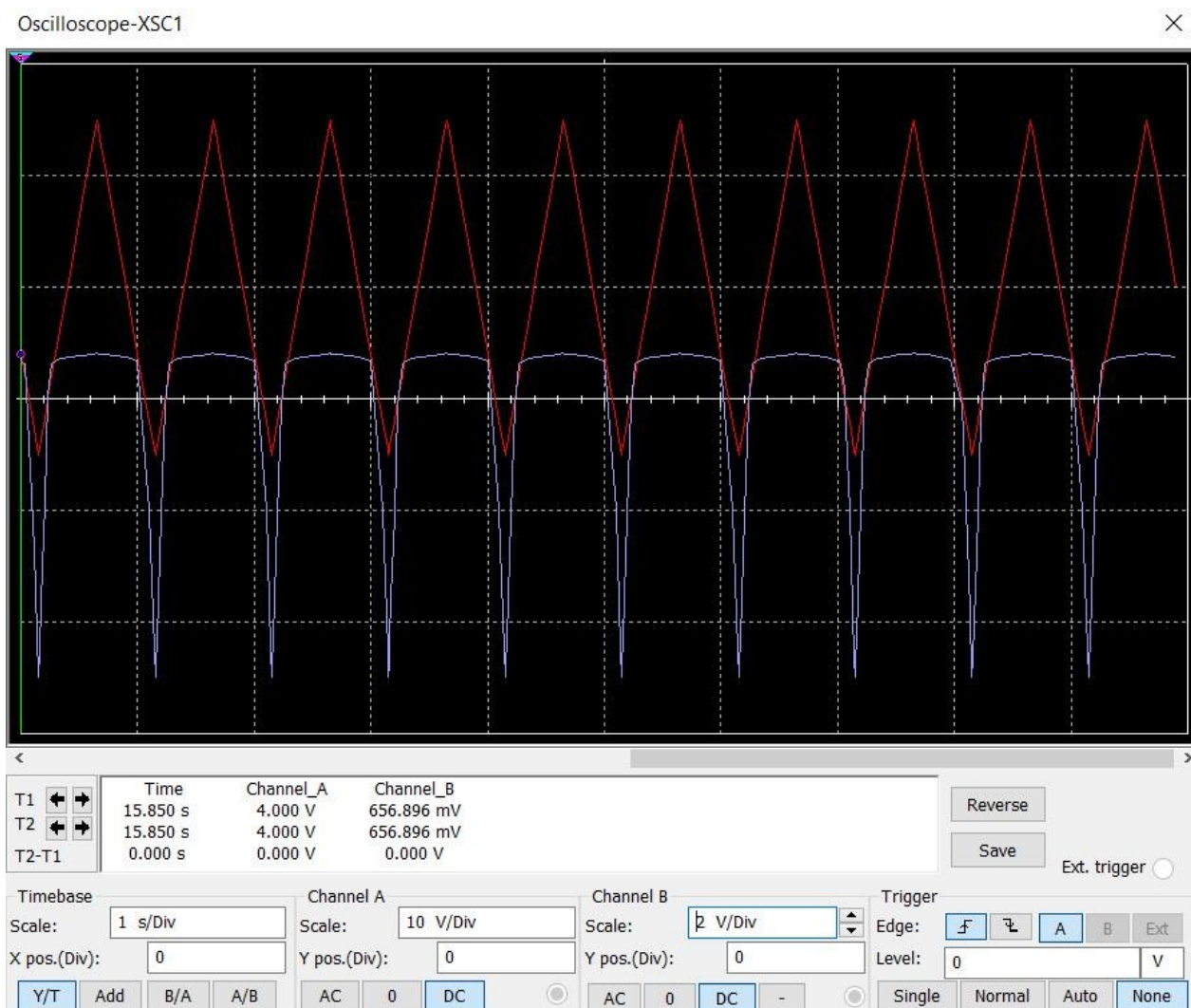


5) Осцилографічний спосіб зняття ВАХ діода.

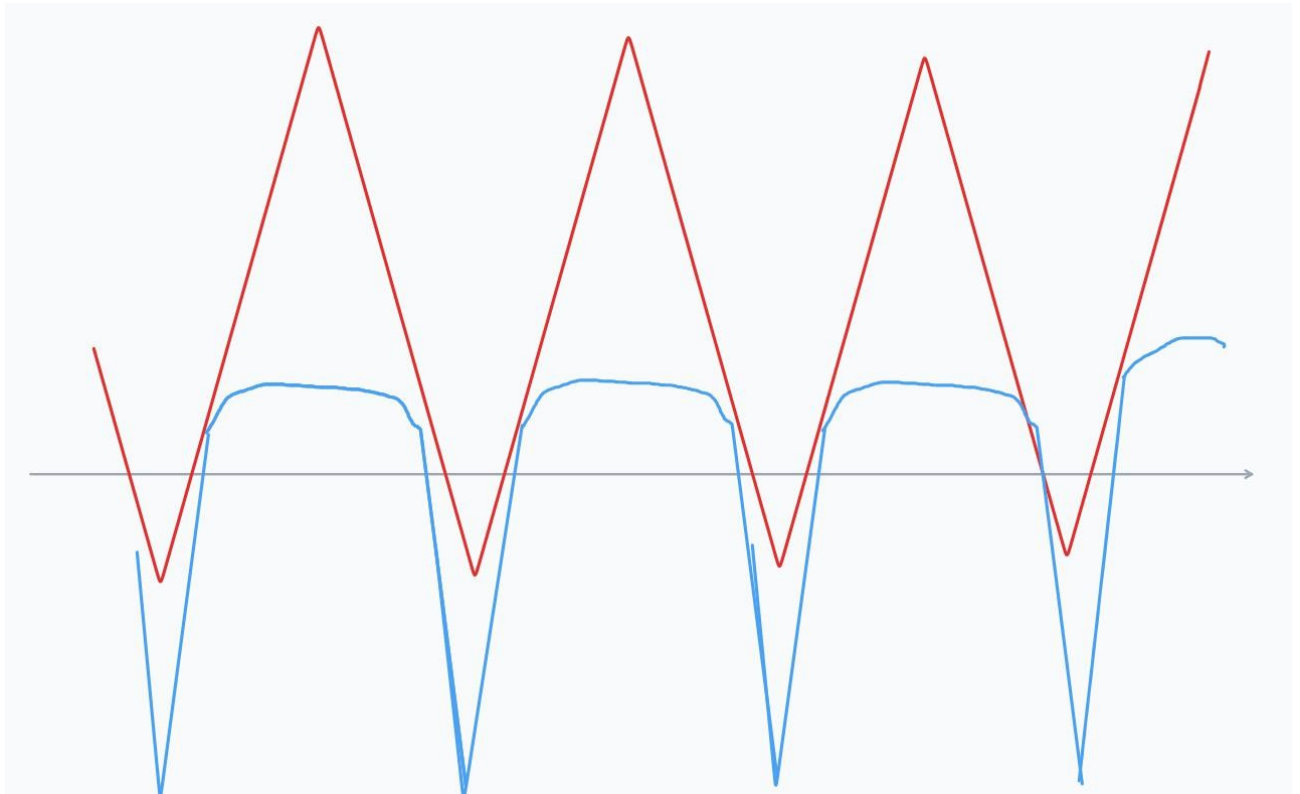
Побудована схема:



Покази осцилографа, по ньому видно і зворотну гілку і пряму:



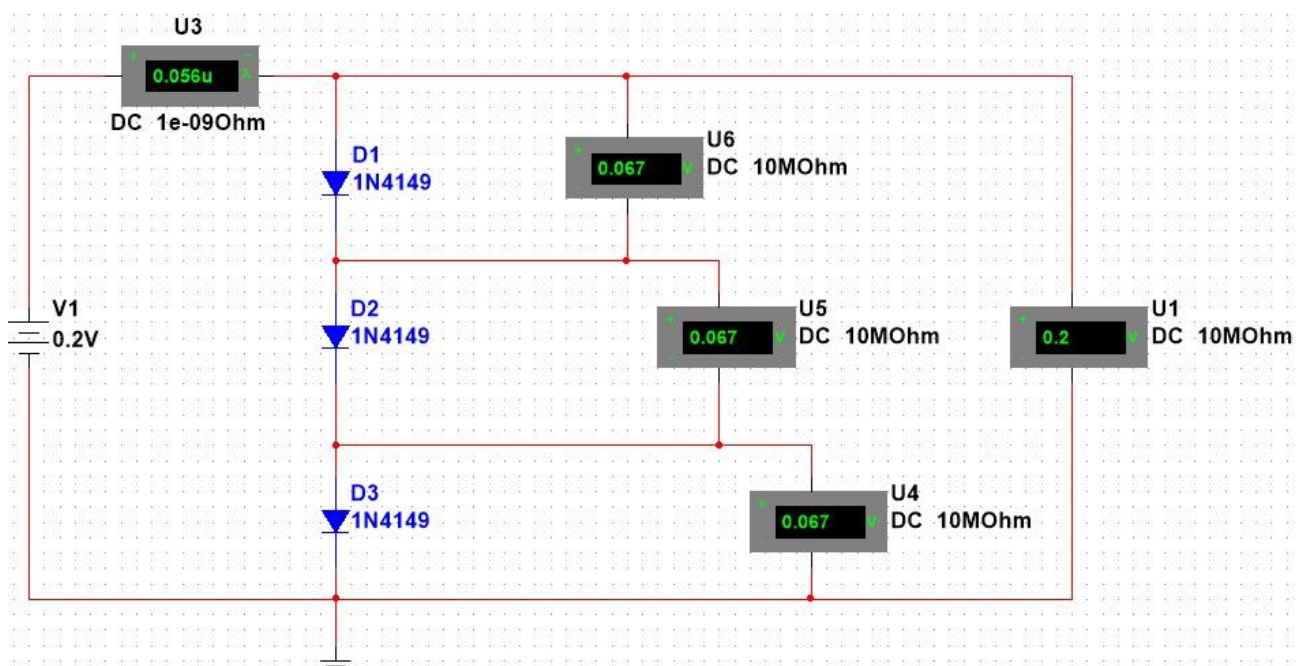
Замальоване зображення:



6) Розподіл струмів та напруг при послідовному та паралельному вмиканні діодів.

1. Послідовне вмикання:

Схема:



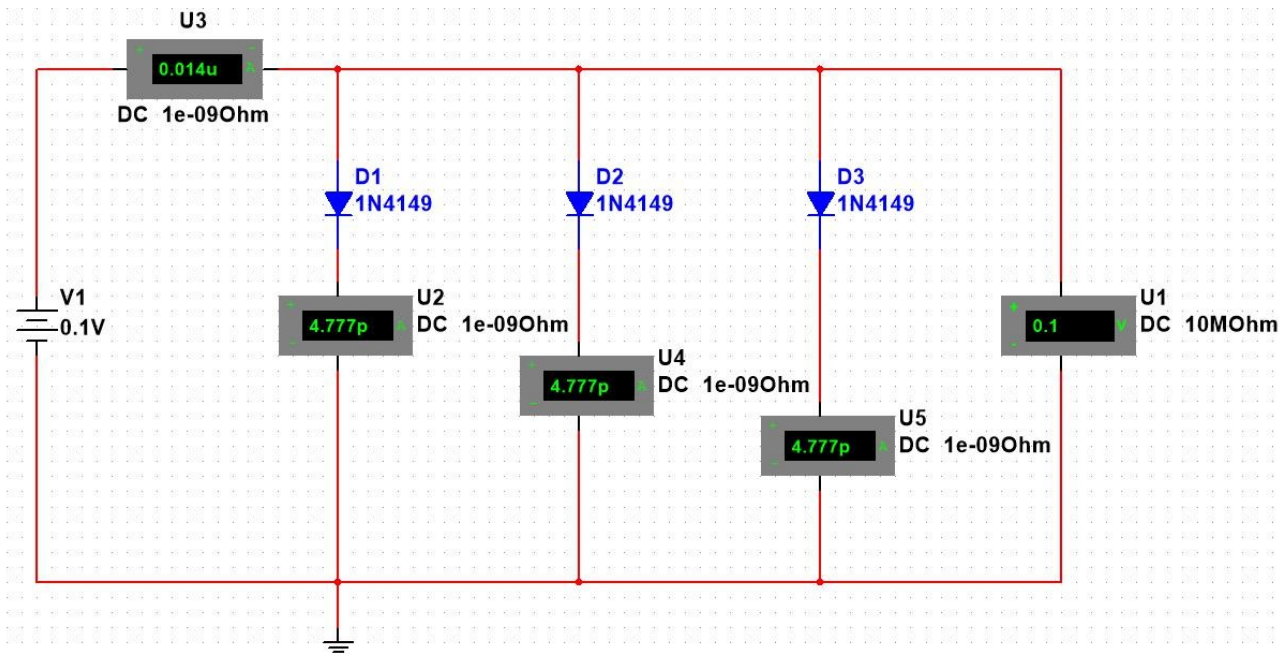
ВАН:

пр, В	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
пр, А	0	0,028 u	0,056 u	0,056 u	0	0,056 u	0,111u	0	0,222 u	0,111u	0,333 u

Коли діоди з'єднані послідовно, струм через них однаковий, адже в послідовному з'єднанні електричний струм проходить через усі компоненти ланцюга послідовно, без розгалужень. А напруга розподіляється рівномірно по всіх діодах.

2. Паралельне

вмикання: Схема:



ВАН:

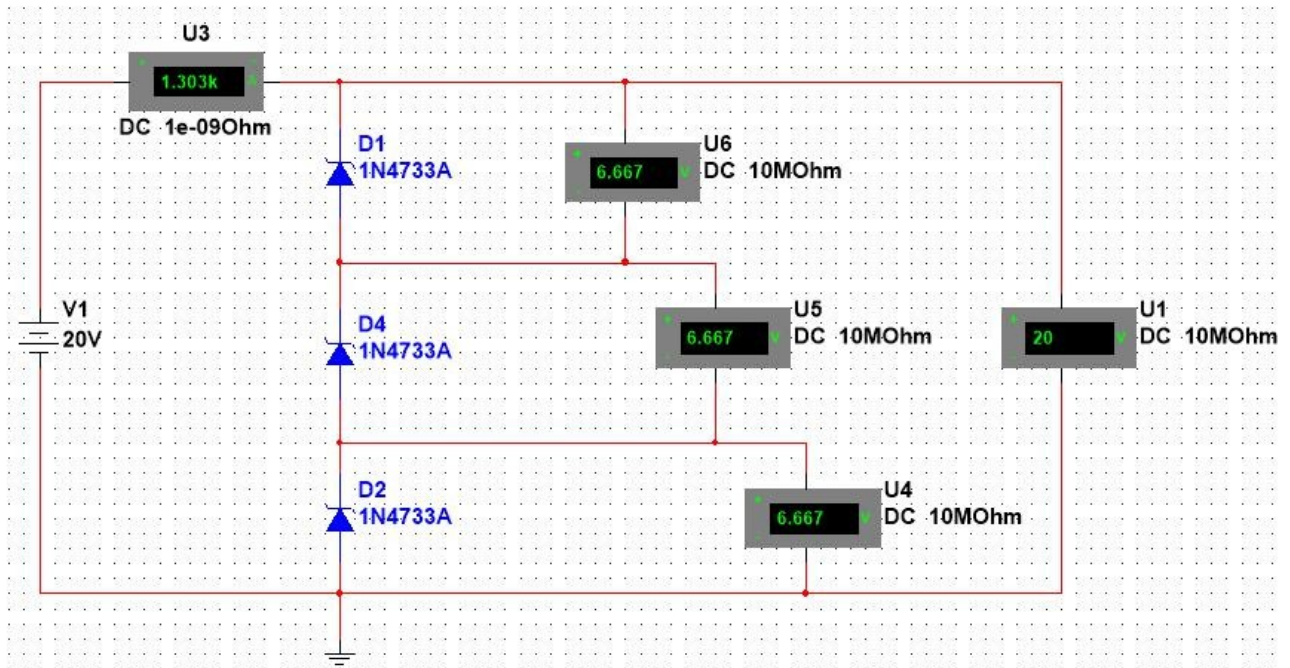
пр, В	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
пр, А	0	0,014 u	0,028 u	0,167 u	1,554 u	0,074 m	2,699 m	0,021	0,049	0,082	0,116

Загальний струм розподілений рівномірно на окремих діодах. Напруга всюди однакова, так як діоди з'єднані паралельно.

Якщо з'єднати 3 різнотипні діоди паралельно, то струми будуть розподілені по-різному. При послідовному з'єднанні напруга буде різною.

7) Дослідження послідовного вмикання стабілітронів.

Схема:



ВАХ:

U _{вх} , В	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
I _{вх} , А	0	0,444 u	0,888 u	0,888 u	0	1,776 u	1,776 u	52,86 2	654,45 1	1,303k

Струм однаковий, напруга розподілена рівномірно.

При трьох різнотипних діодах, напруга на кожному з них відрізняється.

Висновок: при виконанні лабораторної роботи ми вивчили властивості електронно-діркового переходу, а також властивості випрямляючого діода і стабілітрона шляхом зняття їх вольт-амперних характеристик.