

Практична робота № 3

ПАРАМЕТРИЧНІ СТАБІЛІЗАТОРИ НАПРУГИ

Мета роботи: вивчення принципу роботи і дослідження параметричних стабілізаторів напруги.

Завдання для виконання

- Привести визначення і класифікацію стабілізаторів напруги.
Стабілізатори напруги – це електронні пристрої, призначені для автоматичної підтримки незмінного значення напруги з необхідною точністю в заданому діапазоні зміни напруги джерела або опору навантаження (струму). За принципом роботи стабілізатори напруги поділяються на параметричні та компенсаційні.
- Привести схему параметричного стабілізатора напруги.

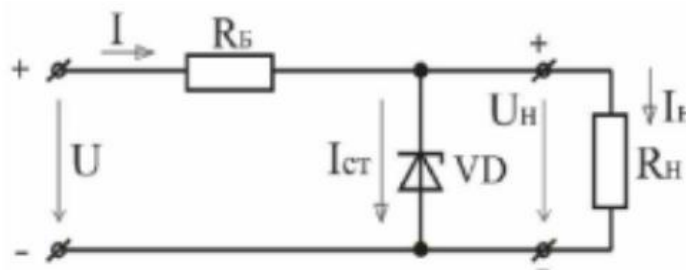


Рис 4.1

- Описати призначення елементів схеми і принцип роботи параметричного стабілізатора напруги. Виконати розрахунок параметричного стабілізатора напруги.

Таблиця 4.1

№ вар.	P_H , мВт	U_H , В	U_{BX} , В
19	200	10	25

Розрахунок

- Визначаємо параметри навантаження:

$$I_H = \frac{P_H}{U_H} = \frac{200 \cdot 10^{-3}}{10} = 20 \text{ мА}$$

$$R_H = \frac{U_H}{I_H} = \frac{10}{0,020} = 500 \text{ Ом}$$

- Залежно від напруги навантаження U_H вибирають: тип стабілітрона - Д815Г ; і його паспортні дані:

$$U_{СТ.Н} = 10 \text{ В} , I_{СТ.МІН} = 25 \text{ мА} ; , I_{СТ.МАХ} = 800 \text{ мА} , R_D = 1,8 \text{ Ом}$$

					<i>МІВТ.420.019.019-ЗПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Рудюк І. С.			<i>ЕМПТ</i> <i>Звіт з практичних робіт</i>		Літ.	Арк.
Перевір.		Воронова Т.С.						1
								3
Н. Контр.							ДУ “Житомирська політехніка”, ІВТК-5	
Затверд.								

- 3) Визначають номінальний струм стабілізації стабілітрона: $I_{СТ.Н} = \frac{I_{СТ.МІН} + I_{СТ.МАХ}}{2} = \frac{25 + 800}{2} = 412,5 \text{ мА}$
- 4) Визначають опір баластного резистора:

$$R_B = \frac{U_{ВХ} - U_{СТ.Н}}{I_{СТ.Н} + I_H} = \frac{25 - 10}{412,5 - 20} = \frac{15}{392,5} = 38,21 \text{ Ом.}$$

Виконання роботи

1. Запустив програму EWB і набрав схему для дослідження параметричного стабілізатора напруги (рис. 4.2).

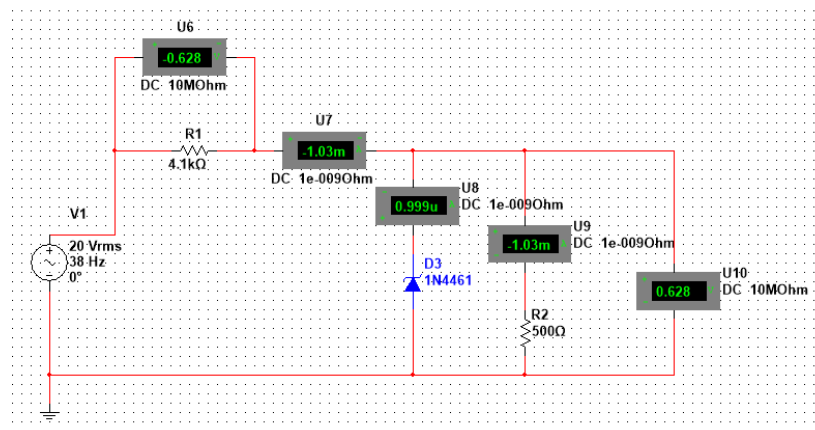


Рис 4.2. Схема параметричного стабілізатора напруги

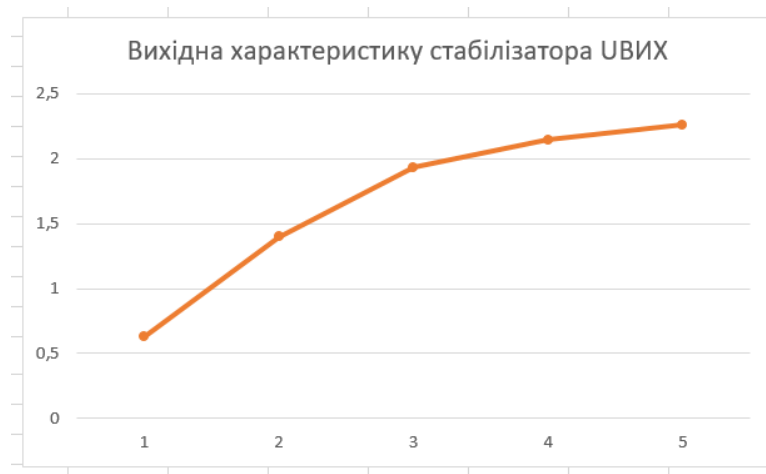
2. Установлюємо задані параметри елементів схеми та вмикаємо
3. Змінюючи величину опору навантаження $R_H = (500 \text{ Ом}; 1 \text{ кОм}; 1,5 \text{ кОм}; 2,0 \text{ кОм}; 2,5 \text{ кОм})$ при входній напрузі $U_{ВХ} = 20 \text{ В}$, знімаю показання приладів. Результати вимірів заносу в таблицю 4.2.

Таблиця 4.2

Результати експериментальних досліджень параметричного стабілізатора напруги при $R_H = \text{var}$, $U_{ВХ} = \text{const}$

R_H , Ом	I_1 , мА(РА1)	$I_{СТ}$, мА(РА2)	I_H мА (РА3)	$U_{ВІХ}$, (PV2)
500	-1.03	0.000999	1.03	0.628
1000	-0.342	1.738	1.397	1.396
1500	-0.471	1.758	1.287	1.931
2000	-0.523	1.595	1.072	2.144
2500	-0.552	1.456	0.905	2.262

4. За даними табл. 4.2 будує вихідну характеристику стабілізатора $U_{ВІХ} = f(I_H)$.



5. Змінюючи величину вхідної напруги $U_{BX} = (10 \text{ В}; 15 \text{ В}; 20 \text{ В}; 25 \text{ В}; 30 \text{ В})$ при величині опору навантаження $R_H = 500 \text{ Ом}$ знімаю показання приладів. Результати вимірів заносу в таблицю 4.3.

Таблиця 4.3

Результати експериментальних досліджень параметричного стабілізатора напруги при $U_{BX} = \text{var}$, $R_H = \text{const}$

$U_{BX}, \text{В}$	$I_1, \text{мА(РА1)}$	$I_{CT}, \text{мА(РА2)}$	$I_H \text{ мА (РА3)}$	$U_{ВИХ}, (\text{PV2}) \text{ В}$
10	-0.045	0.417	0.372	0.186
15	-0.098	0.901	0.803	0.402
20	-0.153	1.409	1.256	0.628
25	-0.209	1.927	1.717	0.859
30	-0.266	2.45	2.184	1.092

6. Визначаю коефіцієнт стабілізації:

$$K_{CT} = \frac{\Delta U_{BX}}{U_{BX}} : \frac{\Delta U_{ВИХ}}{U_{ВИХ}} = 0,7$$

7. Визначаю диференціальний опір стабілітрона на ділянці стабілізації:

$$R_d = \frac{\Delta U_{CT}}{\Delta I_{CT}} = 0,7 \text{ Ом}$$

Висновок: У ході лабораторної роботи ми ознайомилися з принципом дії стабілізаторів напруги та дослідили їхні параметри, зокрема коефіцієнт стабілізації та диференційний опір стабілітрона.