

Лабораторна робота № 4

ПАРАМЕТРИЧНІ СТАБІЛІЗАТОРИ НАПРУГИ

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

Завдання для виконання

1. 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.

2. Привести схему параметричного стабілізатора напруги.

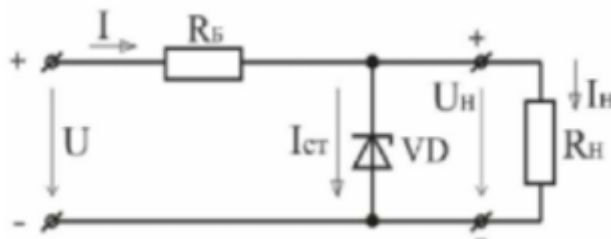


Рис 4.1

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

					МММТ.420 016.016-3Л4			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Тимошук М.В.			Електроніка та мікропроцесорна техніка	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Воронова Т.С.					1	5
Н. Контр.		П.І.Б.				ДУ "Житомирська політехніка", гр.МТ-2		
Затверд.								

Таблиця 4.1

№ вар.	P_H , мВт	U_H , В	$U_{ВХ}$, В
16	150	10	30

1. Визначаємо параметри навантаження:

$$I_H = P_H / U_H = 150 \cdot 10^{-3} / 10 = 15 \text{ мА}$$

$$R_H = U_H / I_H = 10 / 0,015 = 666,667 \text{ Ом}$$

2. Залежно від напруги навантаження U_H вибирають: тип стабілітрона -

Д815Г ; і його паспортні дані:

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

3. Визначають номінальний струм стабілізації стабілітрона:

$$I_{СТ.Н} = (I_{СТ.МІН} + I_{СТ.МАХ}) / 2 = (25 + 800) / 2 = 412,5 \text{ мА} ;$$

4. Визначають опір баластного резистора:

$$R_B = (U_{ВХ} - U_{СТ.Н}) / (I_{СТ.Н} + I_H) = (30 - 10) / (412,5 + 15) = 20 / 427,5 = 46,78 \text{ Ом}.$$

Виконання роботи

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

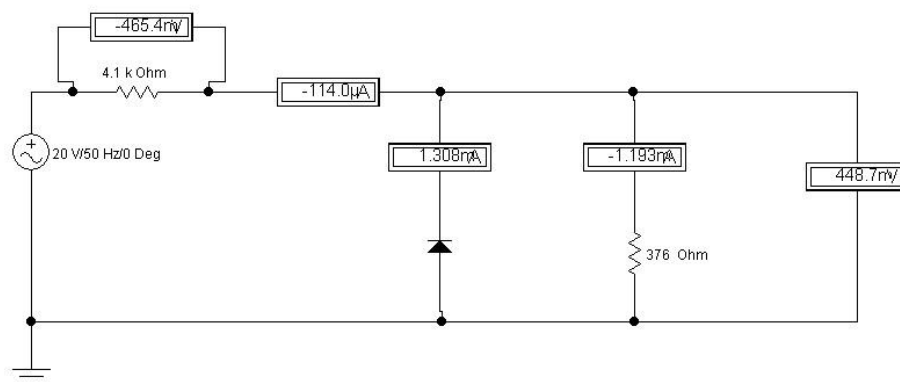


Рис 4.2. Схема параметричного стабілізатора напруги

					МММТ.420 016.016-ЗЛ4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

2. Установлюю задані параметри елементів схеми та включаю її.

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 вхідній напрузі $U_{ВХ} = 20\text{В}$, знімаю показання приладів.

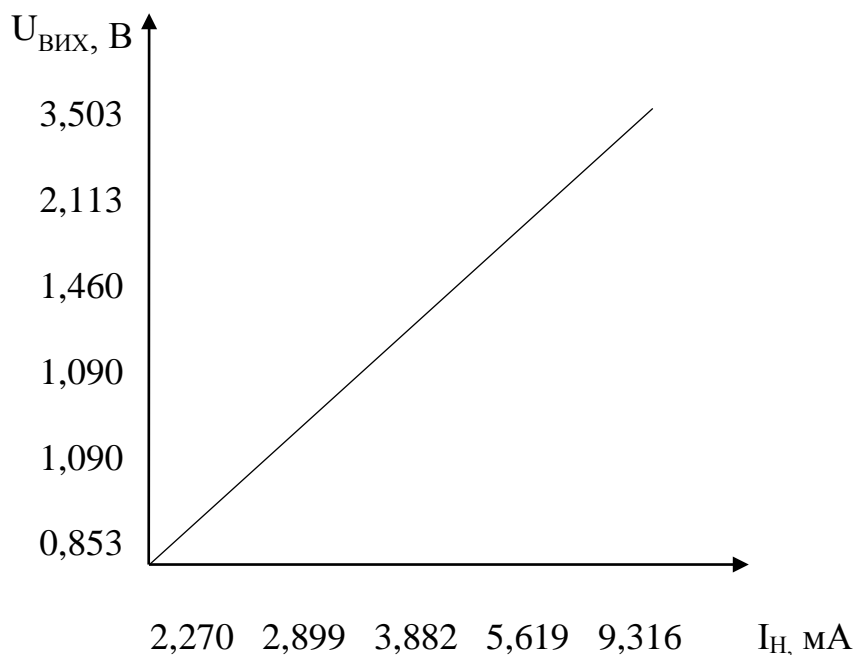
Результати вимірів заносу в таблицю 4.2.

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)	$U_{ВИХ}$, В PV2)
500	7,402	16,39	9,316	3,503
1000	2,098	7,719	5,619	2,113
1500	0,000985	4,869	3,882	1,460
2000	0,000554	3,455	2,899	1,090
2500	0,000335	2,607	2,270	0,853

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



5. Змінюючи величину вхідної напруги $U_{ВХ} = (10 \text{ В}; 15 \text{ В}; 20 \text{ В}; 25 \text{ В}; 30 \text{ В})$ 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 $U_{ВХ} = \text{var}$, $R_H = \text{const}$

$U_{ВХ}, \text{ В}$	$I_1, \text{ мА(РА1)}$	$I_{СТ}, \text{ мА(РА2)}$	$I_H \text{ мА (РА3)}$	$U_{ВИХ}, \text{ PV2) В}$
10	0,000049	0,000468	0,000418	0,209
15	0,000108	0,000963	0,000861	0,430
20	0,000167	0,0015	0,0013	0,644
25	0,000216	0,002	0,0018	0,904
30	0,000273	0,003	0,0023	1,142

6. Визначаю коефіцієнт стабілізації:

$$K_{СТ} = \frac{\Delta U_{ВХ}}{U_{ВХ}} : \frac{\Delta U_{ВИХ}}{U_{ВИХ}} = 0,7$$

7. Визначаю диференціальний опір стабілітрона на ділянці стабілізації:

$$R_d = \frac{\Delta U_{СТ}}{\Delta I_{СТ}} = 0,70 \text{ Ом};$$

Висновок: на лабораторній ми вивчили принцип роботи і дослідили параметри стабілізаторів напруги: коефіцієнт стабілізації та диференціальний опір стабілітрона.