

Sprawozdanie

Układy elektroniczne i technika pomiarowa (2023L)

zadanie 2

Stabilizatory napięcia stałego o działaniu ciągłym

Piotr Heinzelman 146703

Dla zadanych wartości napięcia stabilizowanego U_{WYO} i prądu wyjściowego I_{WYMAX} dobrać parametry elementów kompensacyjnego szeregowego stabilizatora napięcia stałego. W pętli sprzężenia zwrotnego zastosować wzmacniacz operacyjny $\mu A741$. Obliczyć maksymalną moc strat tranzystora regulacyjnego i dobrać odpowiedni typ tranzystora.

Na drodze symulacji wyznaczyć charakterystyki:

$U_{WY} = f(U_{WE})$ przy $R_0 = \text{const.}$

oraz $U_{WY} = f(I_{WY})$ przy $U_{WE} = \text{const.}$

W raporcie umieścić obliczenia projektowe elementów stabilizatora i tranzystora regulacyjnego oraz charakterystyki:

$U_{WY} = f(U_{WE})$ przy $R_0 = \text{const.}$

oraz $U_{WY} = f(I_{WY})$ przy $U_{WE} = \text{const.}$

Zakładam:

$I_{WYMAX} = 1 \text{ [A]}$

$U_{WYO} = 5 \text{ [V]}$

$R_0 = 5 \text{ [\Omega]}$

zasilanie: $U_z = 2 * U_{WYO} = 10 \text{ [V]}$

+ założenia z wykładu :

- dioda Zenera - 3V,

- dobrać tranzystor NPN 2N2222A

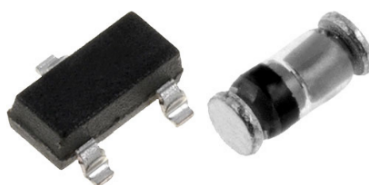
Elementy:

dioda Zenera BZX79-C3V0,133 3V

$U_z = 3V$, $P_d = 0.4/0.5 \text{ [W]}$, $I_r = 10 \text{ [\mu A]}$ $I_{fmax} = 250 \text{ [mA]}$



NEXPERIA Zener Diodes



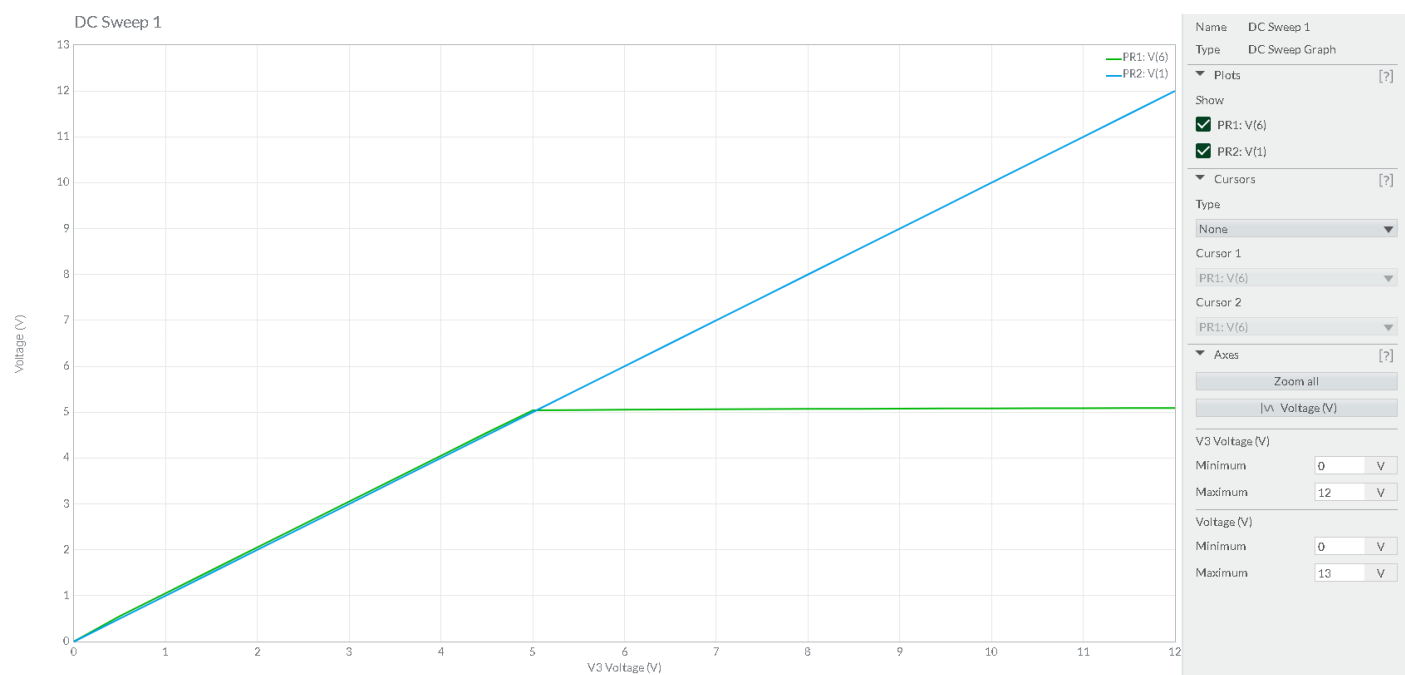
Symbol	Manufacturer's part number	Manufacturer	Type of diode	Structure	U_z [V]	Tol. [%]	P_d [W]	Mounting	Case	Package	I_r [μA]	I_{fmax} [mA]	I_z [mA]	U_{fmax} [V]	Applica
BZX79-C3V0.143	BZX79-C3V0.143	NEXPERIA	Zener	single diode	3	± 5	0.4/0.5	THT	DO35	Ammo Pack	10	250	-	-	-
BZX79-C3V3.113	BZX79-C3V3,113	NEXPERIA	Zener	single diode	3.3	± 5	0.4/0.5	THT	DO35	reel, tape	-	250	-	0.9	-
BZX79-C3V3.133	BZX79-C3V3,133	NEXPERIA	Zener	single diode	3.3	± 5	0.4/0.5	THT	DO35	Ammo Pack	-	250	-	0.9	-
BZX79-C3V6.113	BZX79-C3V6,113	NEXPERIA	Zener	single diode	3.6	± 5	0.4/0.5	THT	DO35	reel, tape	-	250	-	0.9	-
BZX79-C3V6.133	BZX79-C3V6,133	NEXPERIA	Zener	single diode	3.6	± 5	0.4/0.5	THT	DO35	Ammo Pack	-	250	-	0.9	-
BZX79-C3V9.113	BZX79-C3V9,113	NEXPERIA	Zener	single diode	3.9	± 5	0.4/0.5	THT	DO35	reel, tape	-	250	-	0.9	-
BZX79-C3V9.133	BZX79-C3V9,133	NEXPERIA	Zener	single diode	3.9	± 5	0.4/0.5	THT	DO35	Ammo Pack	-	250	-	0.9	-


$$P_d = 0.4[\text{W}], \quad U_{zo} = 3[\text{V}]$$
$$I_{dmax} = P_d / U_{zo} = 0.4 / 3 = 0.1333 [A]$$
$$I_d = 0.1333 / 2 = 0.066 \text{ [A]}$$
$$Id = U_{wy} - U_{zo} / R_1 \rightarrow R_1 = U_{wy} - U_{zo} / Id \rightarrow (5-3)/0.066 \rightarrow R_1 = 30.03 [\Omega]$$

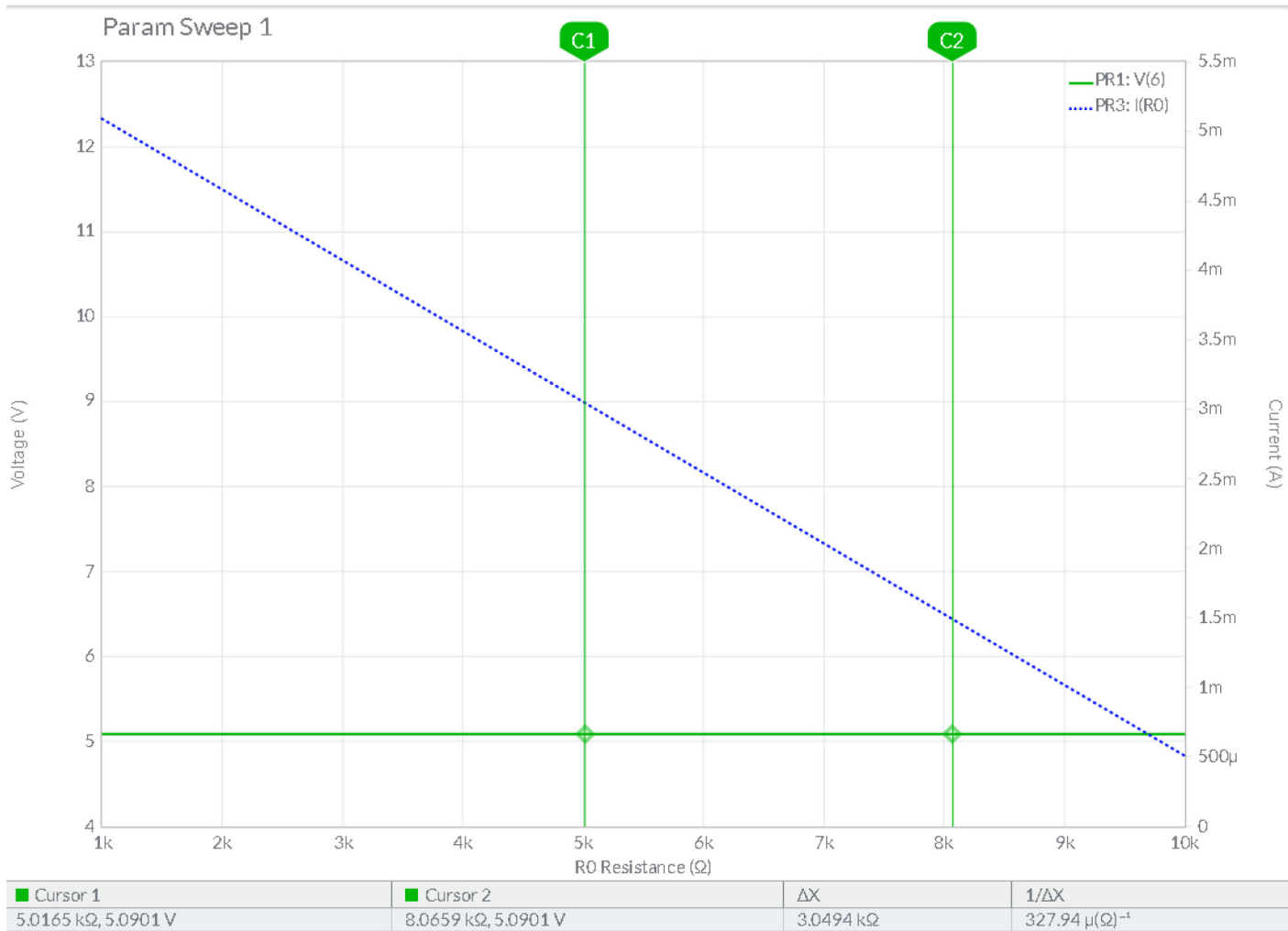
Wyznaczam R_2, R_3

$$U_{WY}-U_{ZO} (R_2/R_3 + 1) \rightarrow R_2/R_3 + 1 = U_{WY}/U_{ZO} \rightarrow R_2/R_3 = (U_{WY}-U_{ZO}) / U_{ZO}$$
$$R_2/R_3 = (5-3)/3 = 0.666 \rightarrow R_2 = 0.6666 * R_3$$
$$R_2 = 3 \text{ } [\Omega] \text{ , } R_3 = 0.666 \cdot 3 = 2 \text{ } [\Omega]$$
$$R_3 = 2 \text{ } [\Omega]$$

Charakterystyka U_{WY}/U_{WE} PRZY $R_o=const.$



Charakterystyka $U_{WY} = f(I_{WY})$ przy $U_{WE} = const.$



moc strat:

Tranzystor: 2N2222A

InputImp. = $0.8 \text{ [k}\Omega\text{]} = 800 \text{ [}\Omega\text{]}$

$$P_{\text{MAX}} = (U_{\text{ZAS}})^2 / 4 \cdot P_{\text{tot}}$$

$$P_{\text{MAX}} = 12^2 / 4 \cdot 800 = 144 / 2 = 0.045 \text{ W}$$

wnioski:

na wykresach widać stabilizację napięcia na poziomie 5V, zmiana oporności wyjściowej oraz wzrost napięcia wejściowego nie wpływa niekorzystnie na napięcie i prąd wyjściowy.