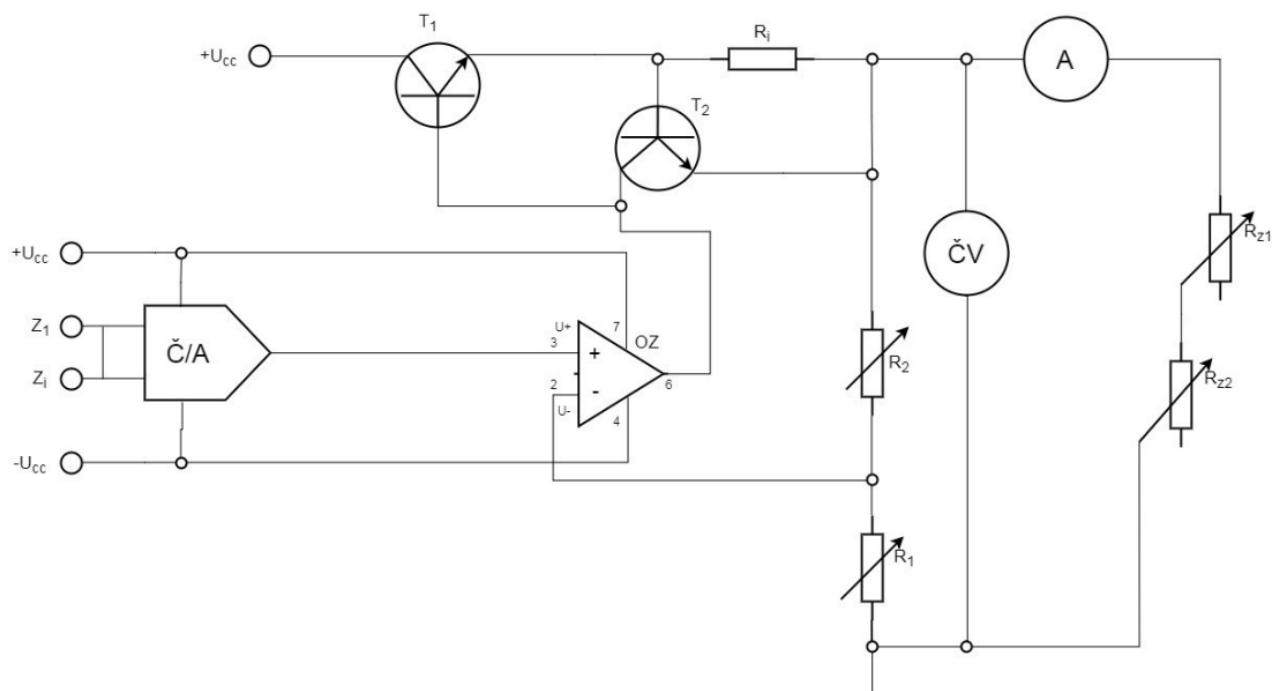


Datum: 30.11.2023	Střední průmyslová škola, Chomutov, Školní 50, příspěvková organizace	Třída: A4
Číslo úlohy: 7.	Číslicově řízený zdroj napětí	Jméno: T. Kubanek

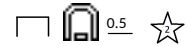
Zadání:

Změřte zatěžovací charakteristiku, určete nejmenší napěťový krok a výsledek ověřte. Zatěžovací charakteristiku zpracujte tabulárně a graficky, výsledky ohodnoťte.

Schéma zapojení:



Použité přístroje:

Název přístroje:	Označení:	Údaje:	Inv. číslo:
Zdroj	U	TSZ 75	LE4/1041
Č/A převodník	Č/A	-	LE2 2154
Operační zesilovač	OZ	KWD023	LE2382
Rezistor	Ri	0,68 Ω 5 W	-
Tranzistor	T1	KD501	-
Tranzistor	T2	BC548C	-
Ampérmetr	A	6 A 	LE2 1944/11
Číslicový volmetr	ČV	MX545	LE2 77
Odporová dekáda	R1	111111 Ω	LE1 1832
Odporová dekáda	R2	111111 Ω	LE4 1727
Zatěžovací odpor	R1z	42 Ω 1,6 A	LE2 4296
Zatěžovací odpor	R2z	100 Ω 1,68 A	LE 5083

Teorie:

&1. Navrhnete hodnoty odporů R_2 a R_1 , považujeme-li maximální výstupní napětí $U_Z = 12 \text{ V}$. Referenční napětí $U_{ref} = 10 \text{ V}$ a $K = 1$ (R_1 zvolím 1000Ω).

$$U_+ = U_{REF} \cdot K \cdot \sum_{i=1}^n z_i \cdot 2^{-i} = 10 \cdot 1 \cdot 0,996 = 9,66 \text{ V}$$

$$U_Z = U_+ \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \Rightarrow R_2 = R_1 \cdot \left(\frac{U_Z}{U_+} - 1\right) = 1000 \cdot \left(\frac{12}{9,66} - 1\right) = 204,81 \Omega$$

&2. Určete nejmenší napěťový krok (U_{min}) o který lze změnit výstupní napětí.

1. Výpočtem: $U_{min} = \frac{U_Z}{2^n} = \frac{12}{2^8} = 46,9 \text{ mV}$

2. Měřením: $U_{min} = U_2 - U_1 = 51,5 - 4,6 = 47,2 \text{ mV}$

&3. Navrhnete vhodnou velikost napájecího napětí zdroje. Určete nejvyšší kolektorovou ztrátu tranzistoru T_1 a navrhnete vhodný typ.

$$U_{CC} = U_{max} + U_{Ri} + U_{T1} = 12 + 0,6 + 3 = 15,6 \text{ V}$$

Postup:

1. Zapojíme obvod
2. Na Č/A převodníku nastavíme takovou kombinaci bitů, aby voltmetr ukazoval požadované napětí
3. Pomocí RZ nastavuji proud a odečítám napětí, když se proud ustálí, nastavuji napětí a odečítám proud

Tabulka naměřených hodnot:

a.) Bitové nastavení Převodníku:

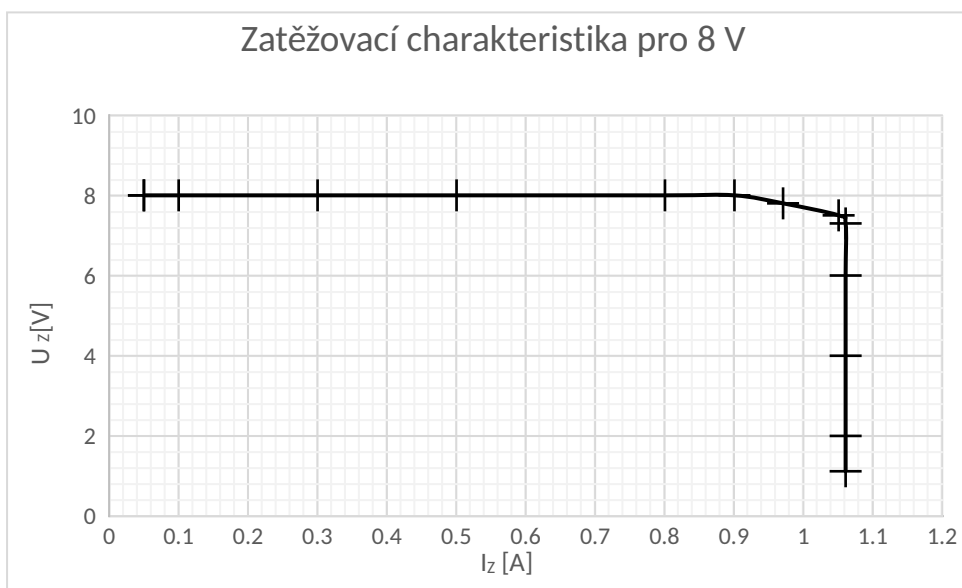
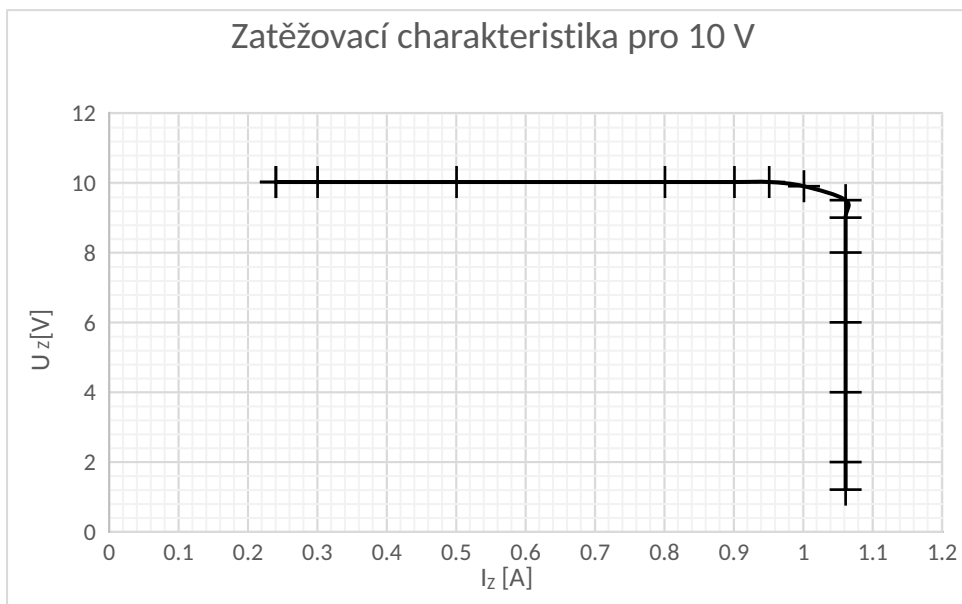
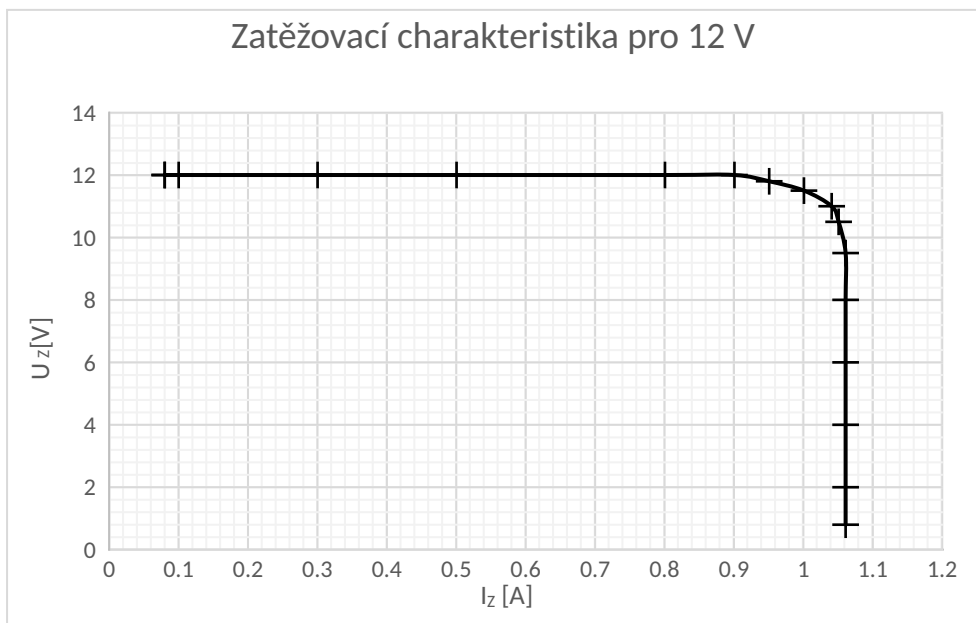
U_{CC}	MSB							LSB
12	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	0	1	0	1	0	1
8	1	0	1	0	1	0	1	0

b.) Zatěžovací charakteristika:

$U_2=12 \text{ V}$		$U_2=10 \text{ V}$		$U_2=8 \text{ V}$	
$I_Z [\text{A}]$	$U_Z [\text{V}]$	$I_Z [\text{A}]$	$U_Z [\text{V}]$	$I_Z [\text{A}]$	$U_Z [\text{V}]$
0,08	12	0,24	10,02	0,05	8
0,1	12	0,3	10,02	0,1	8
0,3	12	0,5	10,02	0,3	8
0,5	12	0,8	10,02	0,5	8
0,8	12	0,9	10,02	0,8	8
0,9	12	0,95	10,02	0,9	8
0,95	11,8	1	9,90	0,97	7,8
1,00	11,5	1,06	9,5	1,05	7,5
1,04	11	1,06	9	1,06	7,3
1,05	10,5	1,06	8	1,06	6
1,06	9,5	1,06	6	1,06	4
1,06	8	1,06	4	1,06	2
1,06	6	1,06	2	1,06	1,12
1,06	4	1,06	1,21		
1,06	2				
1,06	0,8				

Grafy:

Měřítka pro grafy M: 1 dílek $\approx 0,02$ A, M: 1 dílek $\approx 0,04$ V



Závěr:

Měřením jsem se seznámil s číslicově řízeným zdrojem. Jeho charakteristika odpovídá teoretickým předpokladům. Zdroj se chová jako zdroj napětí do $I = 1,06$ A, poté se zdroj chová jako zdroj proudu. Naměřené hodnoty také odpovídají teoretickým předpokladům.

