



MĚŘENÍ NA ZENEROVĚ DIODĚ A STABILIZÁTORU NAPĚTÍ S NÍ

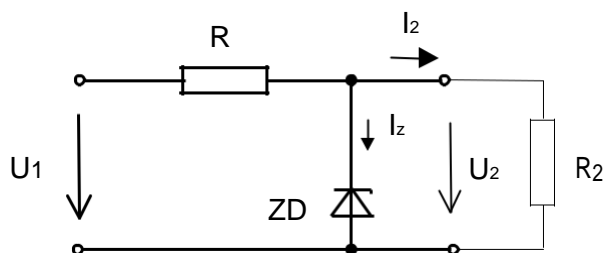
Výpočet stabilizátoru se ZD

Požadováno : 9V/ 100 mA

$$U_2 = 9 \text{ V}$$

$$I_2 = 0,1 \text{ A}$$

Zadáno : $U_{1 \text{ min}} = 20 \text{ V}$
 $U_{1 \text{ max}} = 22 \text{ V}$



1) Výběr diody:

4NZ70

parametr	velikost	jednotka	poznámka
U_Z	8-9	V	
$I_{Z \text{ max}}$	170	mA	bez chladiče
$I_{Z \text{ max}}$	590	mA	s chladičem AL 60x60x2 mm teplota okolí max 45° C
r_Z	1 ÷ 2	Ω	
P_d	1,25	W	bez chladiče
P_d	5	W	s chladičem Al 60 x 60 x 2 mm teplota okolí max. 45° C

Výpočet rezistoru R:

volíme $I_{Z \text{ min}} = 0,1$ $I_{Z \text{ max}}$, pokud není zadáno jinak

$$I_{Z \text{ min}} = 0,1 \cdot 170 = 17 \text{ mA} = 0,017 \text{ A}$$

$$R_{\text{max}} = \frac{U_{1 \text{ min}} - U_Z}{I_{Z \text{ min}} + I_{2 \text{ max}}} = \frac{20 - 9}{0,017 + 0,1} = 94 \Omega$$

$$R_{\text{min}} = \frac{U_{1 \text{ max}} - U_Z}{I_{Z \text{ max}}} = \frac{22 - 9}{0,17} = 76 \Omega$$

$$I_{Z \text{ max}} = 0,17$$

$$R_{\text{min}} < R < R_{\text{max}} \Rightarrow R = 82 \Omega$$

3) Výpočet $I_{Z \text{ m}}$ ZD při chodu naprázdno:



$$I_{Zm} = \frac{U_{1\max} - U_Z}{R} = \frac{22 - 9}{82} = 0,159 \text{ A}$$

$I_{Zm} < 170 \text{ mA}$ dioda vyhovuje

4) Výpočet ztrátového výkonu P_{dmax} ZD:

$$P_{dmax} = I_{Zm} \cdot U_Z = 0,159 \cdot 9 = 1,43 \text{ W } P_{dmax}$$

$$= 1,25 \text{ W} \Rightarrow \text{nutno použít chladič}$$

\Rightarrow dioda 4 NZ 70 vyhovuje

5) Výpočet ztrátového výkonu rezistoru R:

$$P_R = R I_{Zm}^2 = 82 \cdot 0,159^2 = 2,1 \text{ W}$$

$$\Rightarrow \text{volíme } P_R = 3 \text{ W}$$

$$\Rightarrow \text{použijeme rezistor } R = 82\Omega / 3 \text{ W}$$

6) Výpočet činitele zvlnění výstupního napětí

$$\phi = \frac{\Delta u_2}{\Delta u_1} = \frac{r_Z}{R + r_Z} = \frac{2}{82 + 2} = 0,024$$

7) Výpočet zvlnění výstupního napětí Δu_2 :

$$\Delta u_2 = \Delta u_1 \cdot \phi = 2 \cdot 0,024 = 0,05 \text{ V}$$

8) Výpočet činitele stabilizace:

$$S = \frac{\frac{\Delta u_1}{U_1}}{\frac{\Delta u_2}{U_2}} = \frac{\Delta u_1}{\Delta u_2} \cdot \frac{U_2}{U_1} = \frac{R + r_Z}{r_Z} \cdot \frac{U_2}{U_1} = \frac{82 + 2}{2} \cdot \frac{9}{21} = 18$$

$$U_1 = U_{1st\phi} = \frac{U_{1\min} + U_{1\max}}{2} = \frac{20 + 22}{2} = 21 \text{ V}$$

MĚŘENÍ NA ZENEROVĚ DIODĚ A STABILIZÁTORU NAPĚTÍ S NÍ

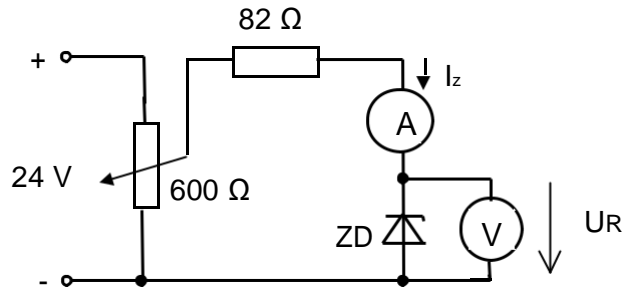
1. ÚLOHA

MĚŘENÍ VA CHARAKTERISTIKY ZD

Úkol měření:

1. Změřte VA charakteristiku Zenerovy diody.
2. Charakteristiku vynesete graficky a odečtete z ní I_{Zmin} , U_Z a dynamický odpor r_Z Zenerovy diody pro $I_Z = 100 \text{ mA}$ ($r_Z = \frac{U_Z}{I_Z}$).

Schema zapojení:



Tabulka naměřených hodnot:

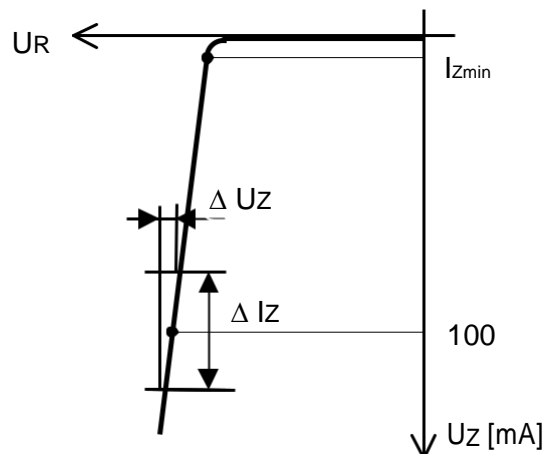
I_Z [mA]	0	2	5	10	15	20	40	60	80	100	150	200
U_R [V]												

Poznámka:

U měřicích přístrojů použijte následující rozsahy:

A: 6, 24, 60, 240 mA

V: 12V



MĚŘENÍ NA ZENEROVĚ DIODĚ A STABILIZÁTORU NAPĚTÍ S NÍ

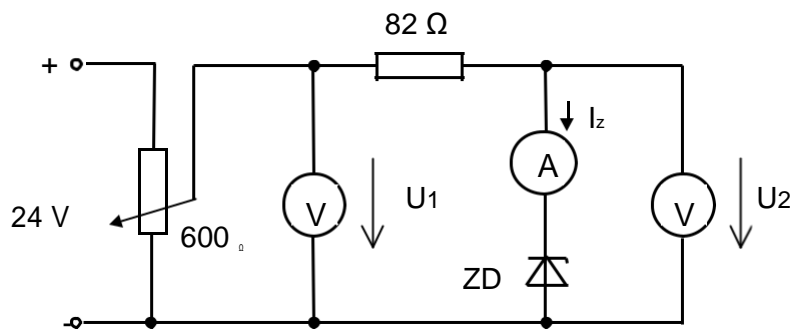
2. ÚLOHA

MĚŘENÍ VLASTNOSTÍ STABILIZÁTORU SE ZD - VLIV VSTUPNÍHO NAPĚTÍ U_1 NA VÝSTUPNÍ U_2

Úkol měření:

1. Změřte závislost $U_2 = f(U_1)$ a $I_Z = g(U_1)$ a určete minimální U_1 , od kdy stabilizátor se ZD stabilizuje.
2. Obě naměřené charakteristiky vynesete graficky do společného grafu.

Schema zapojení:



Tabulka naměřených hodnot:

U1 [V]				0	2	4	6	7	8	9	10	12	16	18	20	22	24		
U2 [V]																			
Iz [mA]																			

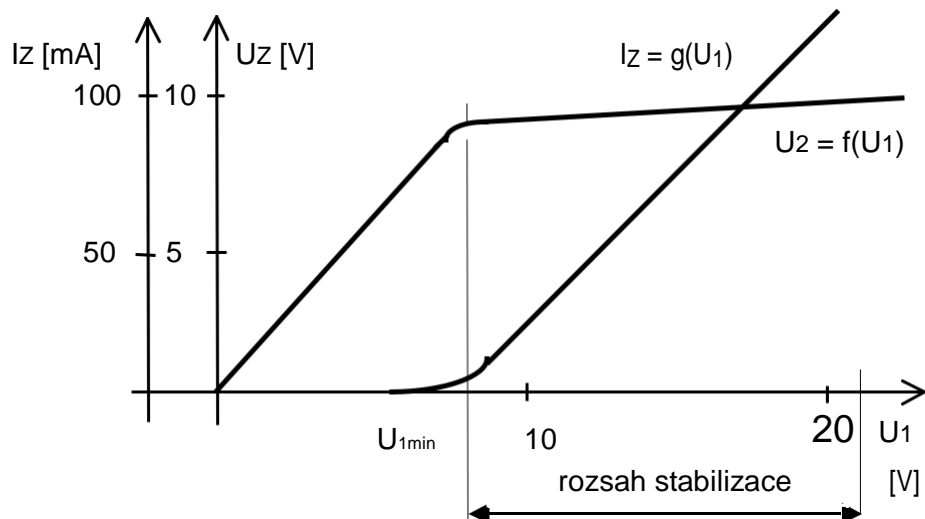
Poznámka:

U měřicích přístrojů použijte následující rozsahy:

A: 6, 24, 60, 240 mA

V1: 12 V

V2: 12 V



MĚŘENÍ NA ZENEROVĚ DIODĚ A STABILIZÁTORU NAPĚTÍ S NÍ

3. ÚLOHA

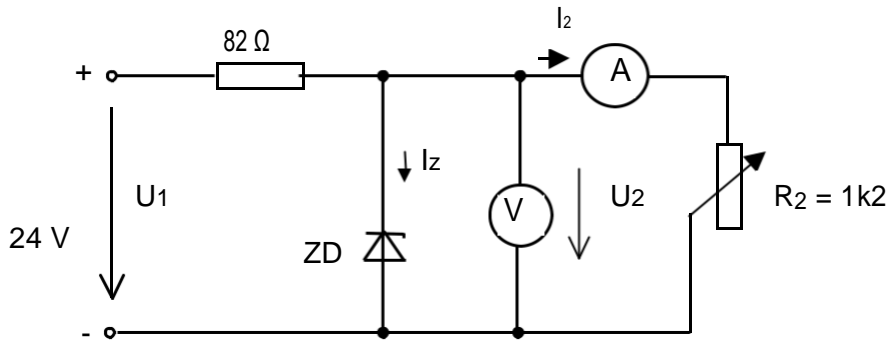
MĚŘENÍ ZATĚŽOVACÍ CHARAKTERISTIKY STABILIZÁTORU NAPĚTÍ

Úkol měření:

1. Změřte zatěžovací charakteristiku stabilizátoru napětí se ZD, tj. závislost $U_2 = f(I_2)$.
2. Naměřenou charakteristiku vynesete graficky a odečtete z ní hodnotu proudu I_{2max} , kdy stabilizátor ještě stabilizuje a vypočítejte poměrný pokles napětí δU v oblasti stabilizace ($\delta U = \frac{U_{20} - U_2'}{U_2'} \cdot 100 [\%]$).

$$\delta U = \frac{U_{20} - U_2'}{U_2'} \cdot 100 [\%]$$

Schema zapojení:



Tabulka naměřených hodnot:

I_2 [mA]	0	20	40	60	80	90	100	110	120	140	160	180	200
U_2 [V]													

Poznámka:

U měřicích přístrojů použijte následující rozsahy:

A: 24, 60, 240 mA

V: 12V

