

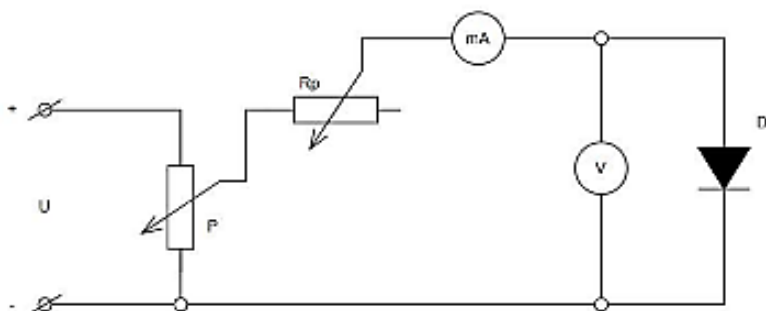
Datum:	SPŠ CHOMUTOV	Třída: A4
Číslo úlohy:	MĚŘENÍ VA CHARAKTERISTIKY DIODY A DIAKU	Jméno: LEDVINKOVÁ

Zadání:

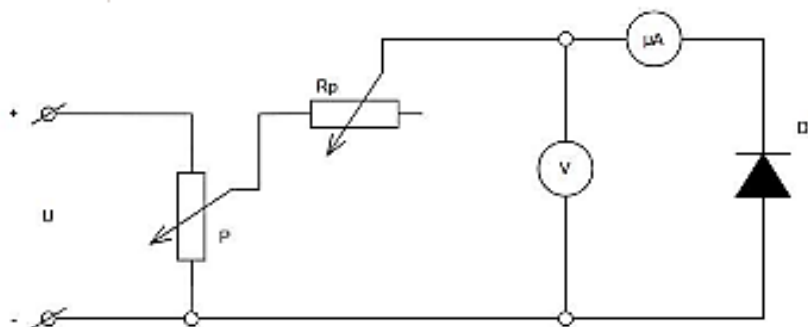
Změřte VA charakteristiku diod a diaku.

Schéma:

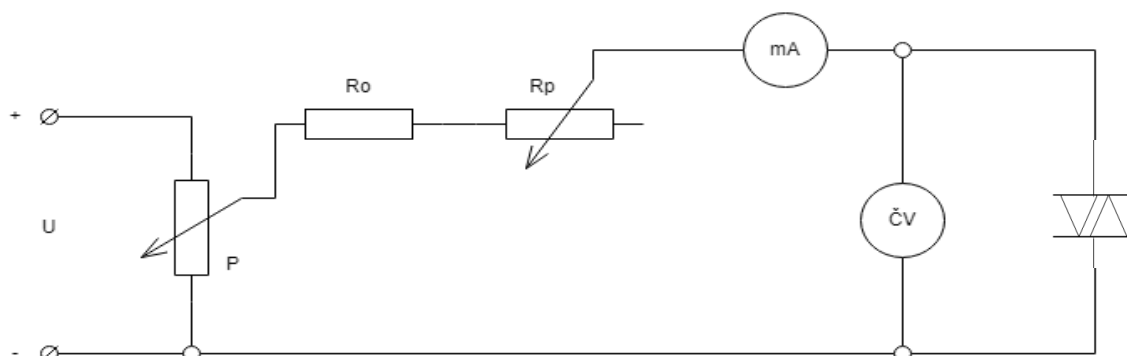
1. Dioda
 - a. Propustný směr



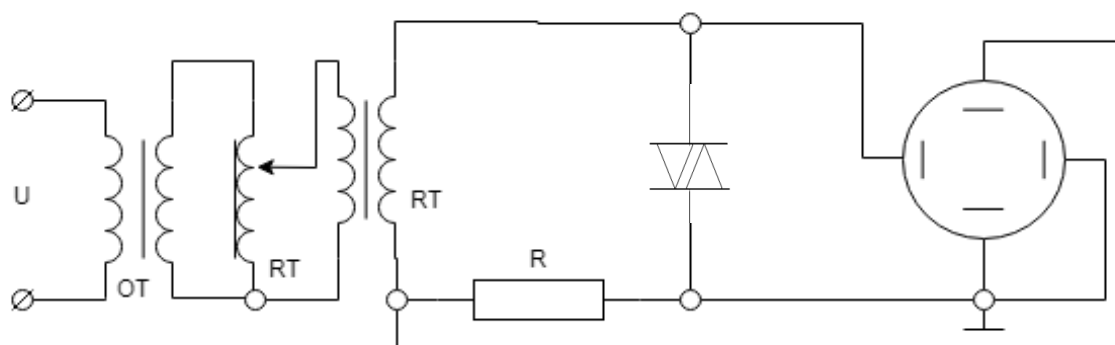
- b. Závěrný směr



2. Diak
 - a. ruční měření







b. měření s osciloskopem



Tabulka použitých přístrojů:

1. Dioda

Název zařízení	Označení	Údaje	Evidenční číslo
zdroj	U_1	20 V/1 A	LE4 1659
zdroj	U_2	0-600 V/170 mA	LE4 1618
potenciometr	P	105 Ω /1 A	E4 516
reostat	R_p	9800 Ω /0,16 A	LE4 529
voltmetr	V	MX 545 0-1 kV	LE2 73
miliampérmetr	mA	0,6-600 mA  0,5 	LE4 2088/77
mikroampérmetr	μ A	0-750 μ A  0,5 	LE4 1813

2. Diak

Název zařízení	Označení	Údaje	Evidenční číslo
zdroj	U	AUL 310	LE2 1044
ochranný a oddělovací trafo	RT, OT	EA-STT 2000	LE 5115
voltmetr	V	MX 553	LE2 5011
osciloskop	-	DS2072A	LE 5081
odpor	R_p	10000 Ω /0,25 A	LE1 406
odpor	R_o	1200 Ω /0,6 A	LE1 374
potenciometr	P	250 Ω /1,6 A	LE1 355
odporová dekáda	R	0-111111 Ω	LE1 1926
trafo	-	220 V/ 2*15 V	-
diak	-	KR 205	-
miliampérmetr	mA	0-60 mA	LE2 2240/4

Teorie:

Dioda je polovodičová součástka, která slouží k propouštění elektrického proudu jedním směrem.

Může také sloužit k usměrnění elektrického proudu a ke stabilizaci elektrického napětí.

Dioda se vyrábí ze dvou polovodičů (typy P a N). Na rozhraní dvou polovodičů vznikne P-N přechod

Diak je třívrstvá polovodičová součástka se dvěma elektrodami, u které se nerozlišuje polarita, protože její VA charakteristika je symetrická.

Postup:

1. Dioda

> Nalezneme v katalogu mezní hodnoty diody

- I_F = propustný proud
- U_R = špičkové pracovní závěrné napětí

a. Propustný směr:

- > Nastavíme proud a odečteme napětí
- > Jakmile se dostanu do prahového napětí nastavuji napětí a odečítám proud

b. Závěrný směr:

- > Nastavíme napětí a odečteme proud (napětí U_R nesmíme překročit jinak dojde k průrazu diody)
- > Pokračujeme až do mezních hodnot

2. Diak

> Zjistíme mezní parametry diaku KR 205

- $U_{BO} = 26 \pm 4 \text{ V}$
- $I_{BO} \leq 1 \text{ mA}$
- $\Delta U \geq 4 \text{ V}$ při $I_F = 10 \text{ mA}$
- $I_F = 10 \text{ mA}$
- $|U_{BO1} - U_{BO2}| \leq 5 \text{ V}$

> Vypočítáme odpory R_o a R_p

> Zapojíme dle schéma zapojení

> Zvyšujeme napětí U_F a zaznamenáváme proud I_F

> Spínací napětí diaku U_{BO} zjistíme na ČV, který nastavíme na M_{max}

> Po sepnutí diaku nastavujeme proud I_F pomocí odporu R_p a odečítáme napětí U_F

> Prohodíme svorky na diaku a měření opakujeme

Tabulka naměřených hodnot:

1. Dioda

a. Propustný směr

LED RED		Si dioda		Ge dioda	
U_F [V]	I_F [mA]	U_F [V]	I_F [mA]	U_F [V]	I_F [mA]
0	0	0	0	0	0
0,5	0	0,1	0	0,05	0,32
1	0	0,2	0	0,1	1,14
1,2	0,2	0,3	0	0,15	3,5
1,3	0,46	0,4	0,02	0,2	10
1,4	0,9	0,5	0,15	0,25	27
1,5	1,38	0,6	2,6	0,3	47,5
1,55	1,66	0,7	23,5	0,35	177,5
1,65	3,22	0,76	139,5	0,36	225
1,7	5,3	0,77	170	0,37	267,5
1,75	9,28	0,78	222,5	0,38	300
1,8	13,9	0,79	297,5	-	-
1,85	20	0,8	500	-	-

b. Závěrný směr

LED RED		Si dioda		Ge dioda	
I_R [μA]	U_R [V]	I_R [μA]	U_R [V]	I_R [μA]	U_R [V]
0	1	0	100	165,2	10
0	2	0	110	187,5	20
0	3	0	120	206,3	30
0	4	0	130	220,6	40
0	5	0	140	236,9	50
-	-	0	150	250	60
-	-	-	-	265,6	70
-	-	-	-	280,6	80
-	-	-	-	293,1	90
-	-	-	-	303,1	100

2. Diak

a. Normální měření

U _{BO1}	
I [mA]	U [V]
0	0,0
0,335	21,8
0,5	21,5
1	21,0
2	20,6
3	20,3
4	20,1
5	20,0
6	19,9
7	19,8
8	19,7
9	19,6
10	19,5

U _{BO2}	
I [mA]	U [V]
0	0,0
0,43	21,8
0,5	21,7
1	21,1
2	20,7
3	20,4
4	20,3
5	20,1
6	20,0
7	19,9
8	19,8
9	19,7
10	19,6

b. osciloskop

U _{BO1}	26,4 V
U ₁₀	20 V
ΔU ₁	6,4 V

U _{BO2}	26,8 V
U ₁₀	19,8 V
ΔU ₂	7 V

Porovnání				
Mezní parametry	měření		oscilátor	
U _{BO} = 26 ± 4 V	U _{BO1} = 26,01 V	U _{BO2} = 26,44 V	U _{BO1} = 26,4 V	U _{BO2} = 26,8 V
ΔU ≥ 4 V při I _F = 10 mA	ΔU ₁ = 6,51 V	ΔU ₂ = 6,84 V	ΔU ₁ = 6,4 V	ΔU ₂ = 7 V
U _{BO1} - U _{BO2} ≤ 5 V	26,01-26,44 =0,43 V		26,4-26,8 =0,4 V	
I _{BO} ≤ 1 mA	I _{BO1} < 0,335 mA	I _{BO2} < 0,43 mA	-	

Použité vzorce:

2. Diak

a. Ruční měření

- R₀ = 1200 Ω

$$R_0 = \frac{U_{ZDR} - (U_{BO} - \Delta U)}{I_F}$$

$$1200 = \frac{U_{ZDR} - (26 - 4)}{10 \cdot 10^{-3}}$$

$$U_{ZDR} = 34 \text{ V}$$

$$R_0 + R_P = \frac{U_{ZDR} - U_{BO}}{I_{BO}} = \frac{34 - 26}{10^{-3}} = 8000 \text{ } \Omega$$

$$R_P = (R_0 + R_P) - R_0 = 8000 - 1200 = 6800 \text{ } \Omega$$

b. Měření s osciloskopem

$$R = \frac{\Delta U}{I_F} = \frac{6,84}{10 \cdot 10^{-3}} = 684 \text{ } \Omega$$

Grafy:

1. Dioda

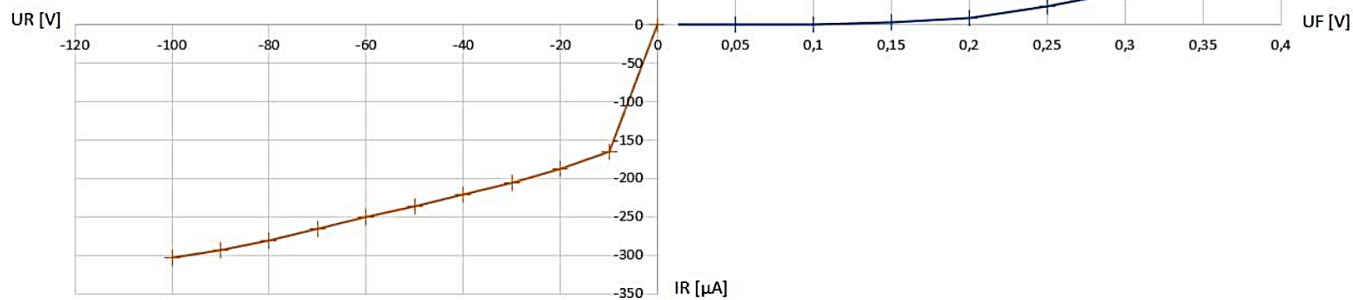
měřítka:

U_F : 1 dílek $\cong 0,05$ V

U_R : 1 dílek $\cong 20$ mV

I_F : 1 dílek $\cong 50$ mA

I_R : 1 dílek $\cong 50$ mA



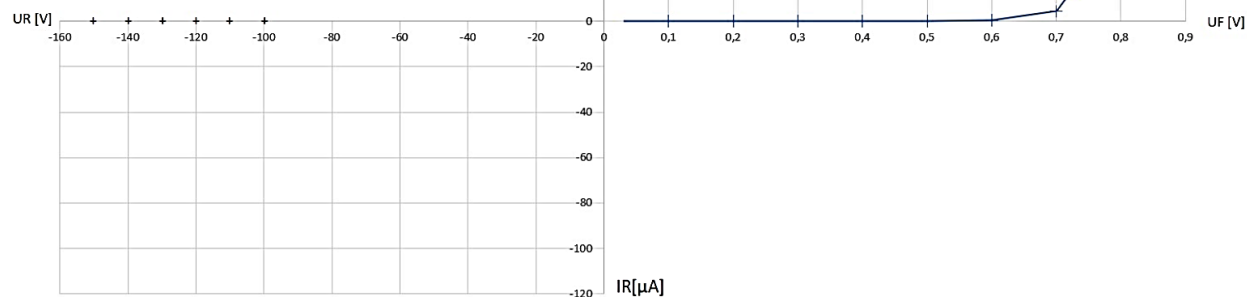
měřítka:

U_F : 1 dílek $\cong 0,1$ V

U_R : 1 dílek $\cong 20$ mV

I_F : 1 dílek $\cong 100$ mA

I_R : 1 dílek $\cong 20$ mA



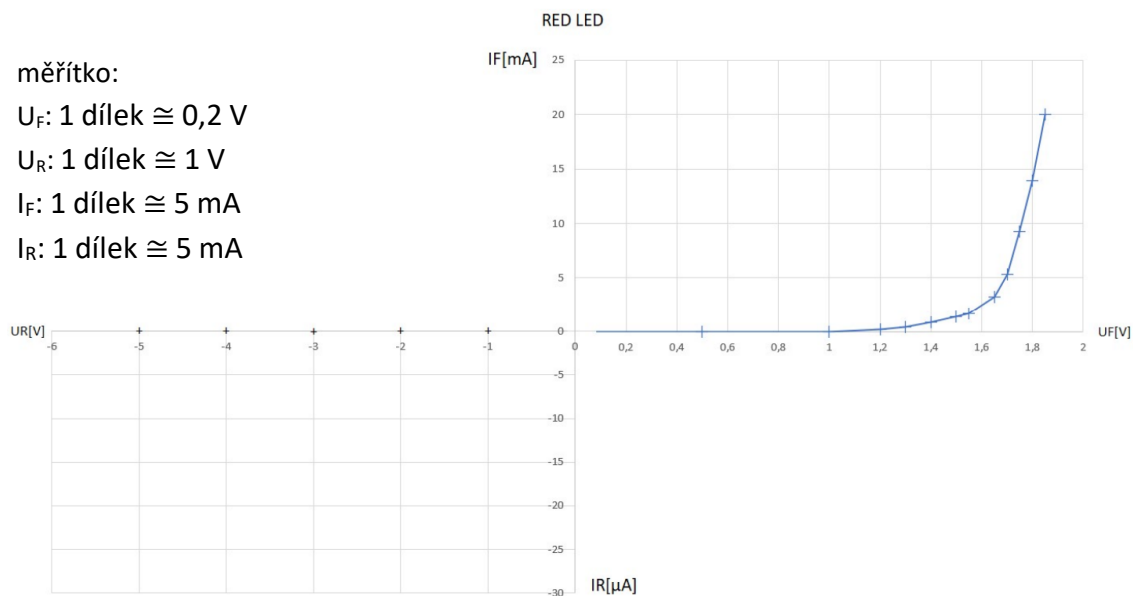
měřítka:

U_F : 1 dílek $\cong 0,2$ V

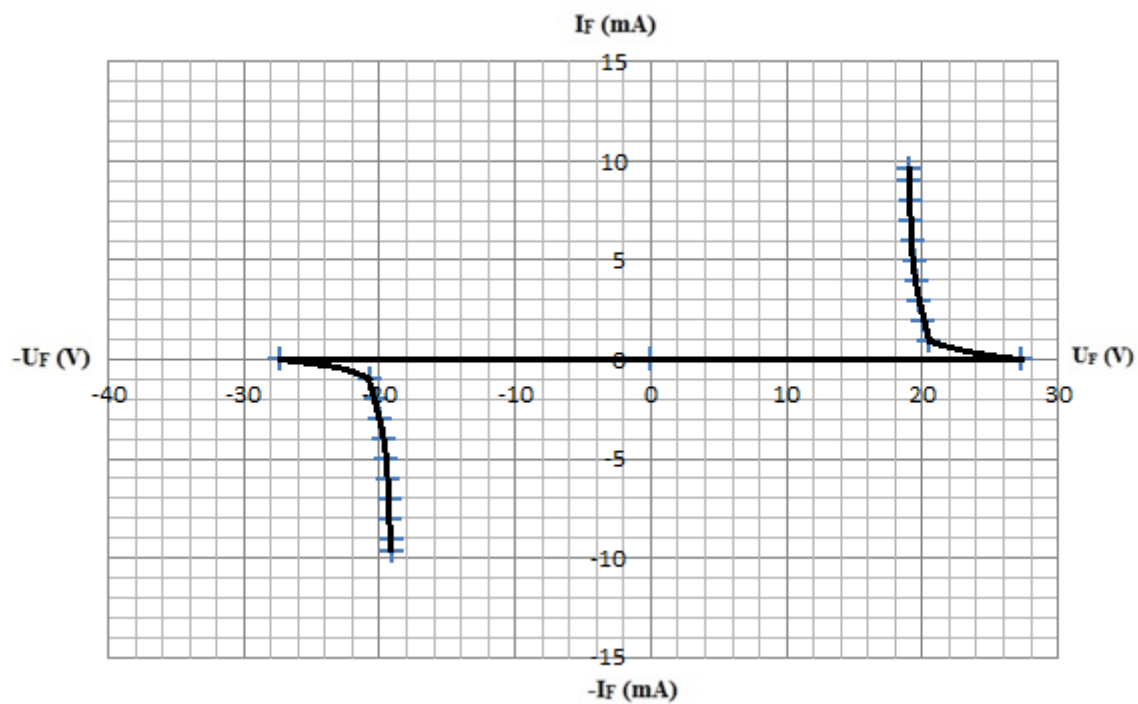
U_R : 1 dílek $\cong 1$ V

I_F : 1 dílek $\cong 5$ mA

I_R : 1 dílek $\cong 5$ mA



2. Diak



měřítka:

U_F : 1 dílek $\cong 10$ V

I_F : 1 dílek $\cong 5$ mA

Závěr:

Měření proběhlo v pořádku. Dle hodnot diod v závěrném směru LED RED a dioda Si 1N5408 nepropouští proud. Všechny hodnoty diaku splnily podmínku mezních parametrů.