



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MĚŘENÍ – Laboratorní cvičení z měření

Měření parametrů tyristoru, část 3-5-3

Číslo projektu: CZ.1.07/1.5.00/34.0093

Název projektu: Inovace výuky na VOŠ a SPŠ Šumperk

Šablona: III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Sada: 20

Číslo materiálu: VY_32_INOVACE_SPŠ-ELE-4-III2_E3_19

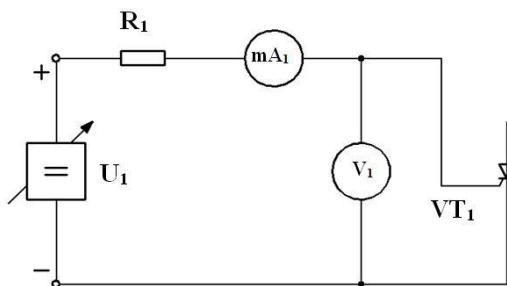
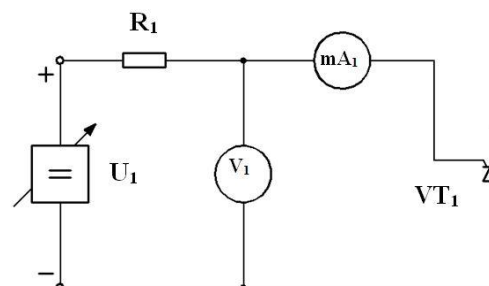
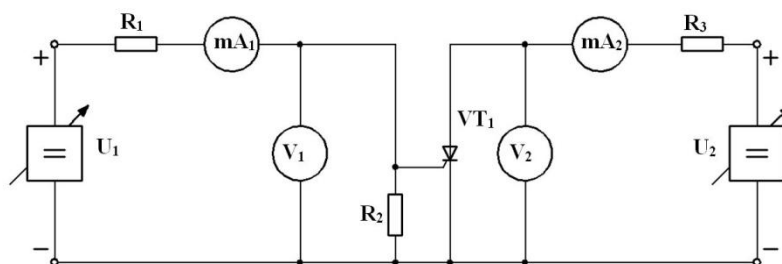
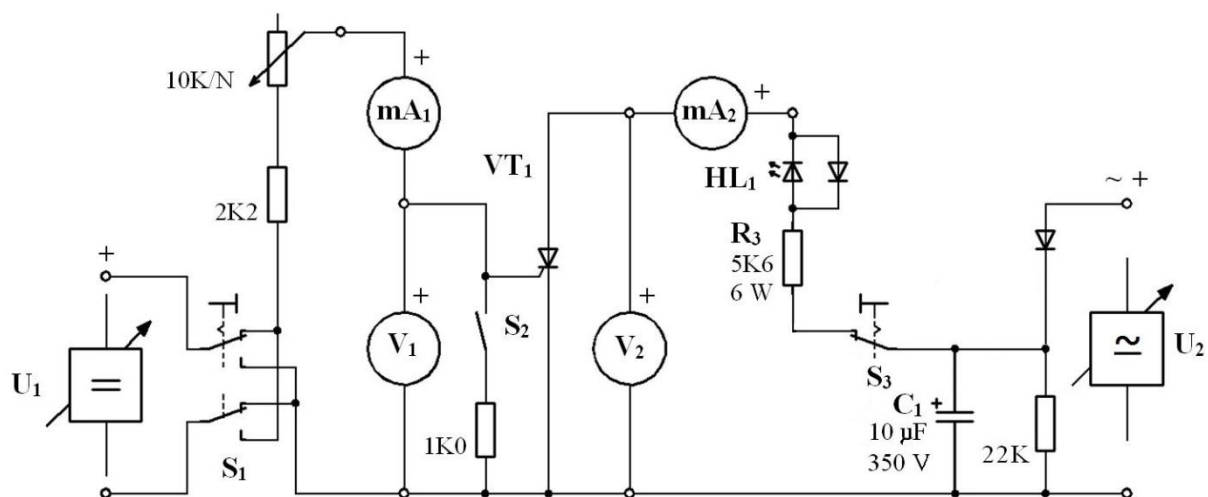
Ročník: 3.

Jméno autora: Ing. Jaroslav Drexler

Škola: VOŠ a SPŠ Šumperk, Gen. Krátkého 1

Anotace: Pracovní sešit pro laboratorní cvičení - 1. část.

Klíčová slova: katalogové údaje, tyristor, blokovácí oblast, vratný proud

**Schéma zapojení pro měření:****Obr.2 - Principiální schéma měření:****a) Vstupní charakteristiky $I_G = f(U_G)$ při $U_{AK} = 0$
V předním směru****Ve zpětném směru****b) Spínací charakteristiky $U_{(BO)} = f(I_{GT})$** **Obr.3 - Schéma zapojení přípravku pro měření a), a b):**

Název úlohy: **Měření parametrů tyristoru - 1. část**

Listů: 6

List: 3

Zvolená měřicí metoda:

Všechny požadované charakteristiky a parametry tyristoru jsou statické parametry a můžeme je měřit voltampérovou metodou při napájení stejnosměrným napětím.

Při měření zadaných charakteristik je nutné vycházet z katalogových údajů měřeného tyristoru a stanovit interval nastavované veličiny tak, aby nebyly překročeny její mezní hodnoty stanovené výrobcem. Pro správné vykreslení průběhu charakteristiky je nutno zvolit vhodný počet a velikost kroků (bodů) pro jednotlivá měření.

Při měření charakteristik téměř rovnoběžných s osou y , je v některých případech vhodnější nastavovat závisle proměnnou na ose y a nikoliv nezávisle proměnnou na ose x .

Při měření nebudeme kompenzovat vliv okolní teploty ani vliv teploty měřeného tyristoru i když tato teplota může velikost některých naměřených veličin velmi značně ovlivnit, proto provádíme měření jen krátce, aby nedošlo k silnému zahřátí polovodičových přechodů.

Katalogové údaje:

Typ tyristoru	KT 501	KT 710	KT 701	
propustný proud střední I_{TAV}	1 A	3 A	15 A	
blokovací napětí opakovatelné U_{DRM}	max 50 V	max 50 V	max 50 V	
závěrné napětí opakovatelné U_{RRM}	max 50 V	max 50 V	max 50 V	
proud řídicí elektrody vrcholový I_{FGM}	max 100 mA	max 200 mA	max 2 A	
blokovací napětí průrazné $U_{(BO)}$	≥ 60 V	≥ 60 V	≥ 60 V	
závěrné napětí $U_{R(BR)}$	≥ 60 V	≥ 60 V	≥ 60 V	
zbytkový proud v prop.směru I_D $U_{DM} = 50$ V, $R_{GK} = 1$ k Ω	$\leq 0,5$ mA	$\leq 0,5$ mA	≤ 3 mA	
zbytkový proud v záv.směru I_R $U_{RM} = 50$ V, $R_{GK} = 1$ k Ω	$\leq 0,5$ mA	$\leq 0,5$ mA	≤ 3 mA	
vratný proud I_H	≤ 17 mA	≤ 20 mA	≤ 50 mA	
spínací proud řídicí elektrody I_{GT} $R_{GK} = 1$ k Ω , $U_D = 12$ V	≤ 10 mA	≤ 15 mA	≤ 40 mA	
spínací napětí řídicí elektrody U_{GT} $R_{GK} = 1$ k Ω , $U_D = 12$ V	≤ 3 V	≤ 3 V	≤ 3 V	
úbytek napětí v prop. směru U_T $I_T = 1$ A	$\leq 1,7$ V	≤ 2 V	$\leq 1,7$ V	
	$I_T = 1$ A	$I_T = 3$ A	$I_T = 15$ A	

Název úlohy: **Měření parametrů tyristoru - 1. část**

Listů: 6

List: 4

Použité měřicí přístroje a pomůcky:

Označení	Název	Typ	Tp	Použitý rozsah	Inventární číslo

Postup měření:**a) Měření vstupní charakteristiky $I_G = f(U_G)$ při $U_{AK} = 0$** **Měření v předním směru:**

Na přípravku zapojíme obvod pro měření podle schématu a) (zdroj napětí U_2 není připojen). Přepínač S_1 přepneme do polohy „Přední směr“ a spínač S_2 do polohy VYP. Regulovatelným zdrojem napětí U_1 nastavujeme velikost proudu I_G (potenciometr RP1 slouží k jemnému dostavení I_G) a odečítáme velikost napětí U_G . Velikost proudu I_G nesmí přesáhnout hodnotu uvedenou v katalogu, v praxi postačí měřit do $I_G = 10$ mA. Výsledky měření zaznamenáváme do tabulky a zpracujeme do grafu.

Měření ve zpětném směru:

Přepínač S_1 přepneme do polohy „Zpětný směr“. Regulovatelným zdrojem napětí U_1 nastavujeme velikost proudu $-I_G$ a odečítáme velikost napětí $-U_G$. Naměřené výsledky měření zaznamenáváme do tabulky a zpracujeme do společného grafu z bodu a).

Přední směr		Zpětný směr	
I_G [mA]	U_G [V]	$-I_G$ [mA]	$-U_G$ [V]
0,2			
0,4			
0,6			
0,8			
1,0			
1,5			
2,0			
4,0			
6,0			
8,0			
10,0			
-----	-----	max 10mA	max 5V

Název úlohy: **Měření parametrů tyristoru - 1. část**

Listů: 6

List: 5

b), Měření spínací charakteristiky $U_{(B0)} = f(I_{GT})$

Zapojíme obvod pro měření podle schématu b). Sepneme spínač S_2 , čímž zařadíme rezistor R_1 (R_{GK}). Spínač S_1 je v poloze „Přední směr“. Spínač S_3 „Sepnuto“. Zdroj U_1 odpojíme a regulovatelným zdrojem napětí U_2 zvyšujeme napětí až do okamžiku sepnutí tyristoru - změříme napětí pro $I_G = 0$ mA.

Další hodnoty měříme již při připojeném zdroji U_1 . Nastavíme napětí U_2 a postupně zvyšujeme velikost proudu I_G zdrojem U_1 Těsně před sepnutím tyristoru, (dojde k rozsvícení diody HL_1) odečteme z voltmetru V_2 hodnotu napětí $U_{(B0)}$. Naměřené výsledky měření zaznamenáváme do tabulky a zpracujeme do grafu. Vypnutí tyristoru zajistíme krátkodobým rozepnutím spínače S_3 . Měříme maximálně do napětí 350 V.

$U_{(B0)}$ [V]	25	50	75	100	150	200	250	300	350
I_{GT} [mA]									

Grafy:

Grafy a jejich vyhodnocení je možné zpracovat do připravených rastrů, nebo je možné je zpracovat v Excelu a dát jako přílohu.

- Vstupní charakteristika $I_G = f(U_G)$ při $U_{AK} = 0$ v předním i zpětném směru.
- Spínací charakteristika $U_{(B0)} = f(I_{GT})$

Závěr:



Název úlohy: **Měření parametrů tyristoru - 1. část**

Listů: 6

List: 6

a) Vstupní charakteristika $I_G = f(U_G)$ při $U_{AK} = 0$ V v předním i zpětném směru.

b) Spínací charakteristika $U_{(BO)} = f(I_{GT})$