

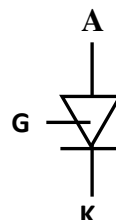
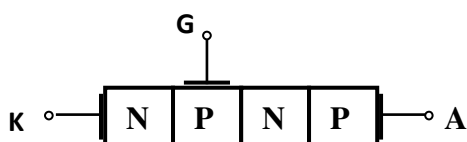
# SERIA IV

## ĆWICZENIE 4\_2B

### Temat ćwiczenia: Badanie półprzewodnikowych elementów sterowanych

#### Wiadomości do powtórzenia:

1. Struktura i symbol wewnętrzna tyrystora.
2. Symbole, charakterystyki, zasada działania i przebiegi tyrystora, dynistora, diaka i triaka
3. **TYRYSTOR** jest to element półprzewodnikowy o strukturze p-n-p-n posiadający trzy elektrody: anodę, katodę i bramkę (elektroda sterująca).
4. Struktura i symbol graficzny tyrystora:



A – anoda  
K – katoda  
G – bramka

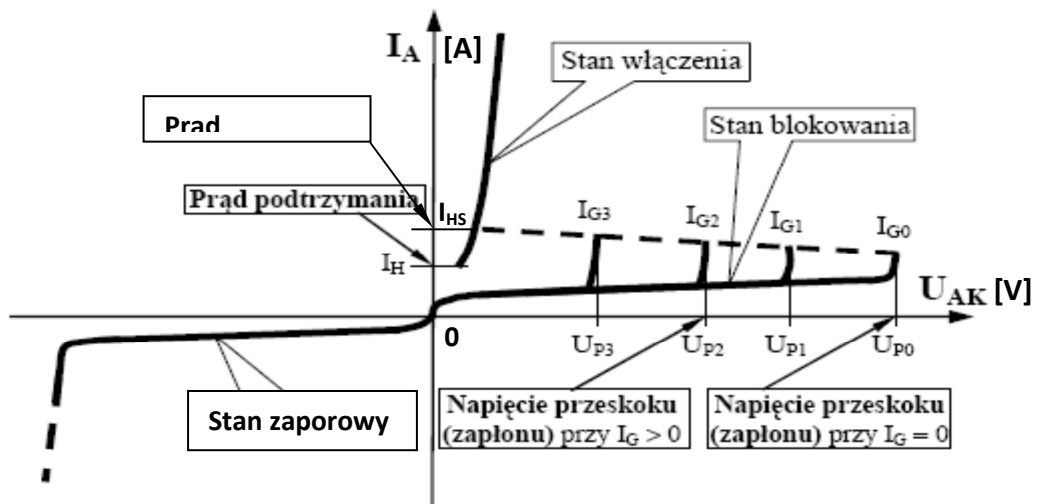
#### 5. Zasada działania i podstawowe charakterystyki

Przy polaryzacji tyrystora w kierunku przewodzenia możliwe są dwa stany pracy: stan blokowania i stan przewodzenia. Przejście ze stanu blokowania do stanu przewodzenia wymaga przekroczenia tzw. napięcia przeskoku (zapłonu). Bramka umożliwia włączenie tyrystora przy napięciu mniejszym od napięcia przeskoku.

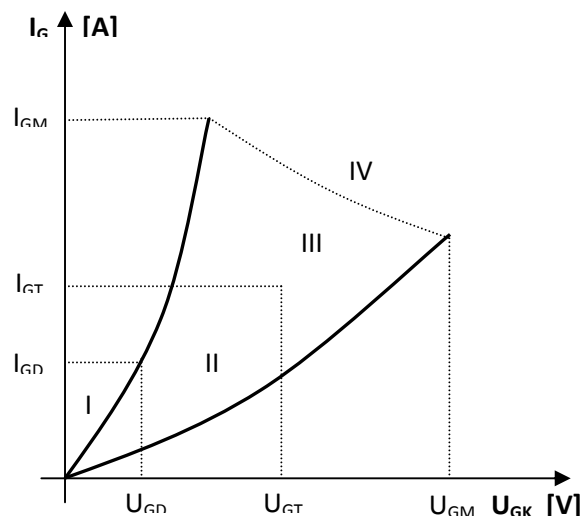
W kierunku wstecznym tyrystor ma taką samą charakterystykę jak dioda.

Tyrystor opisują dwie charakterystyki: prądowo – napięciowa  $I_A=f(U_{AK})$  oraz bramkowa  $I_G=f(U_{GK})$

- a) charakterystyka (główna) prądowo – napięciowa tyrystora  $I_A=f(U_{AK})$ :  
 b)



- c) bramkowa  $I_G = f(U_{GK})$

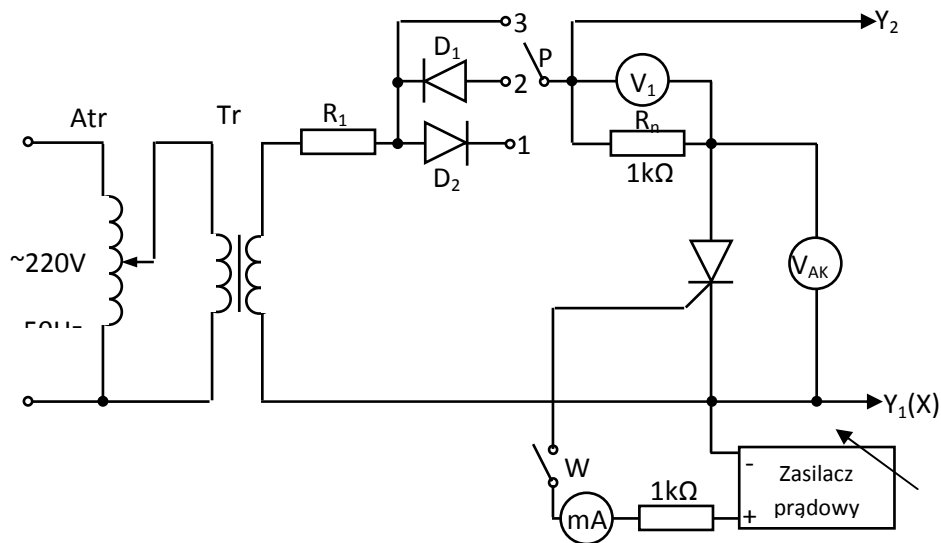


- I – obszar niemożliwych przełączeń
- II – obszar możliwych przełączeń
- III – obszar pewnych przełączeń
- IV – obszar możliwych uszkodzeń

## Przebieg ćwiczenia.

### 1. Wyznaczenie charakterystyki prądowo – napięciowej tyrystora $I_A = f(U_{AK})$ .

Zapoznać się z danymi katalogowymi badanego elementu BTP2/200.  
Zmontować układ według schematu.



Przełącznik P:

- w poł. 1 – charakterystyka blokowania i przewodzenia
- w poł. 2 – charakterystyka wsteczna
- w poł. 3 – charakterystyka prądowa-napięciowa

Wyznaczyć charakterystykę prądowo – napięciową tyrystora  $I_A = f(U_{AK})$  metodą „punkt po punkcie” i zaobserwować ją na oscyloskopie.

Pomiar prądu dokonuje się pośrednio przez pomiar spadku napięcia na rezystorze  $R_n$ .

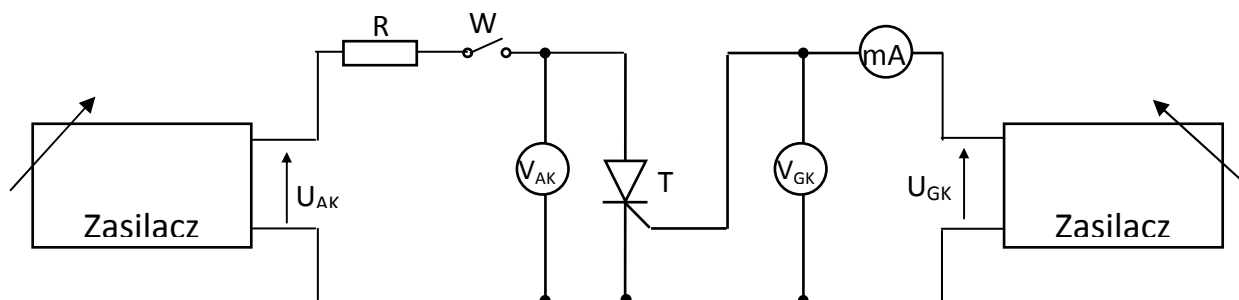
$$I_A = \frac{U_1}{R_n}$$

Pomiar należy wykonać dla  $I_G=0$  oraz dla dwóch wartości  $I_G \neq 0$ .



### 3. Pomiar prądu przełączającego bramki $I_G$ i napięcia przełączającego $U_{GK}$ .

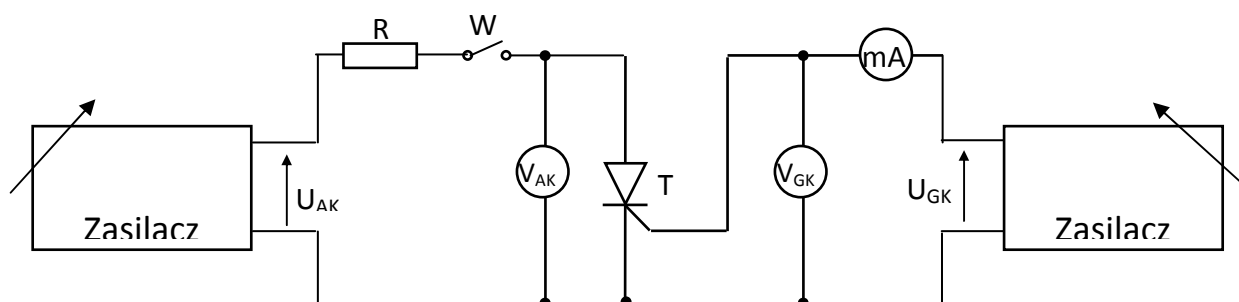
Zmontować układ według schematu.



Ustawić wartość napięcia  $U_{AK}$  bliską wartości napięcia przełączenia tyrystora przy  $I_G = 0$ . Zwiększać w sposób płynny napięcie bramki do chwili, gdy  $U_{AK}$  obniży się gwałtownie. Odczytać wartość  $I_G$ ,  $U_{GK}$ . Pomiar wykonać dla kilku wartości napięcia  $U_{AK}$ .

$I_G = \dots\dots\dots$        $U_{GK} = \dots\dots\dots$       dla  $U_{AK} = \dots\dots\dots$   
 $I_G = \dots\dots\dots$        $U_{GK} = \dots\dots\dots$       dla  $U_{AK} = \dots\dots\dots$

### 4. Wyznaczenie charakterystyki prądowo – napięciowej bramki (bramkowej) $I_G = f(U_{GK})$ .



Wyznaczyć charakterystykę  $I_G = f(U_{GK})$ , zmieniając wartość napięcia  $U_G$  od 0 do wartości dopuszczalnej. Pomiar wykonać dla  $U_{AK} = 0$  i  $U_{AK} \neq 0$ .

Wyniki zanotować w tabeli.

| $U_{AK} = 0$ |          | $U_{AK} = \dots V$ |          |
|--------------|----------|--------------------|----------|
| $I_G$        | $U_{GK}$ | $I_G$              | $U_{GK}$ |
| mA           | V        | mA                 | V        |
|              |          |                    |          |
|              |          |                    |          |
|              |          |                    |          |
|              |          |                    |          |
|              |          |                    |          |
|              |          |                    |          |
|              |          |                    |          |
|              |          |                    |          |
|              |          |                    |          |
|              |          |                    |          |

Na podstawie pomiarów zawartych w tabelce wykreślić charakterystykę  $I_G = f(U_{GK})$ .

**5. Zaobserwować i przerysować przebiegi czasowe napięcia wyjściowego tyrystora i triaka.**