|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SPRAWOZDANIE Z ĆWICZENIA LABORATORYJNEGO Z  TACHNIKI ANALOGOWEJ II | | | | |
| KOLEGIUM KARKONOWSKIE  w Jeleniej Górze  INSTYTUT TECHNIKI | | | Temat ćwiczenia: Obwody nieliniowe.  (ćwiczenie nr 7) | |
| Imię i nazwisko: | | | Data wykonania  ćwiczenia:  19.11.2007 | Ocena: |
| Specjalizacja  EiT | Semestr  III | Grupa  I |

1. **Cel ćwiczenia**

- wyznaczenie charakterystyki statycznej prądowo – napięciowej układu stymulującego rezystor nieliniowy

- badanie stateczności punktu pracy

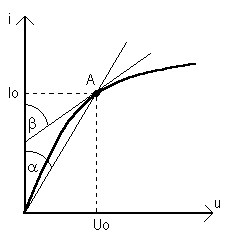
- pomiary i symulacje rezystancji dynamicznej rezystora nieliniowego

- obserwacje wzbudzeń drgań w obwodzie RL z rezystorem nieliniowym

1. **Wiadomości wstępne**

Element rezystancyjny jest elementem nieliniowym jeżeli napięcie na jego zaciskach nie zmienia się proporcjonalnie do zmian prądu, tj. iloraz wartości napięcia i prądu nie jest wartością stałą.

Rezystancję statyczną definiuję się jako stosunek napięcia do prądu w danym punkcie pracy . Rezystancję dynamiczną definiuje się jako stosunek przyrostu napięcia do przyrostu prądu wokół danego punktu pracy.





, gdzie a , b współczynniki skali .

Ze względu na wartość jaką może przyjmować rezystancja dynamiczna elementy rezystancyjne dzielimy na trzy grupy:

1. Elementy rezystancji dynamicznej większej od rezystancji statycznej ( np. metaliczne materiały oporowe, żarówka z włóknem wolframowym ).
2. Elementy rezystancji dynamicznej mniejszej od rezystancji statycznej (np. materiały półprzewodnikowe, diody, złącza półprzewodnikowe, żarówka z włóknem węglowym ).
3. Elementy, których rezystancja dynamiczna przyjmuje w pewnych obszarach wartość ujemną ( np. łuk elektryczny, lampy jarzeniowe ).

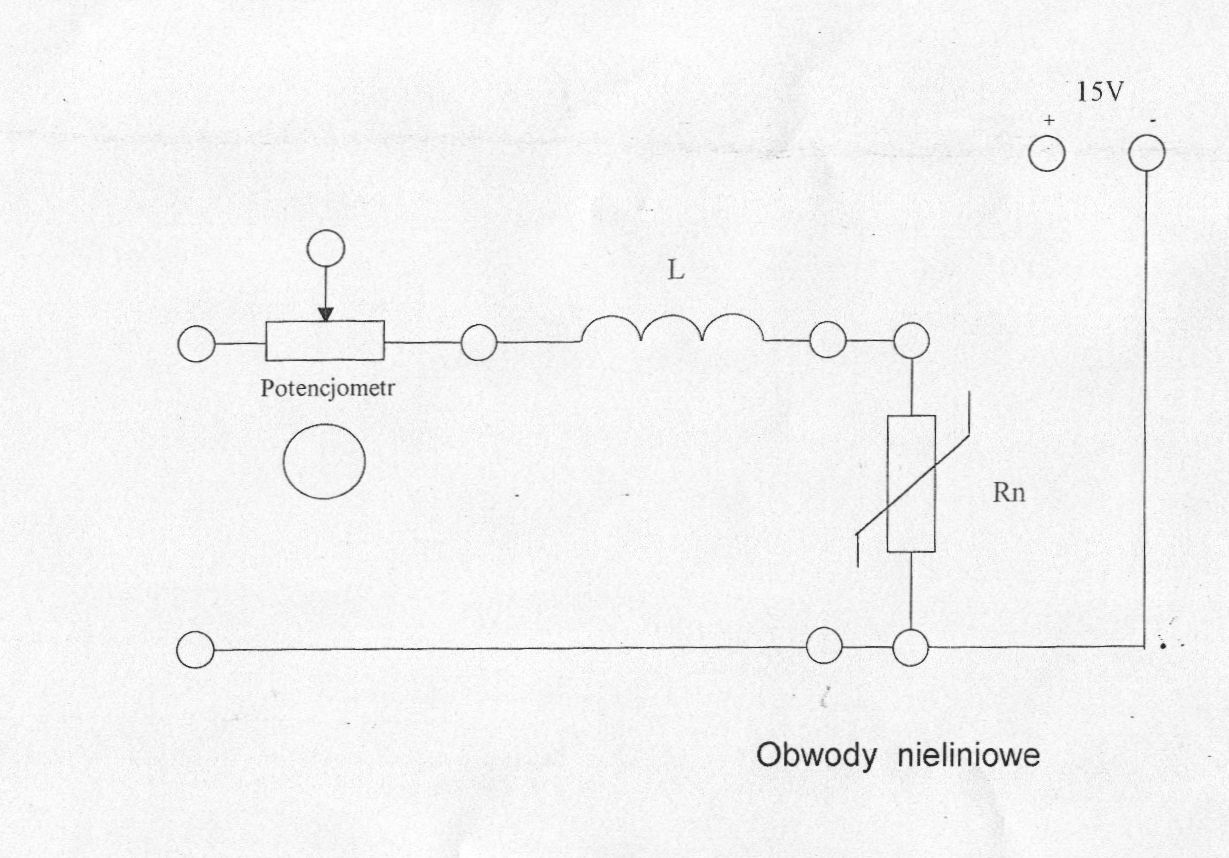
Nieliniowość może być spowodowana :

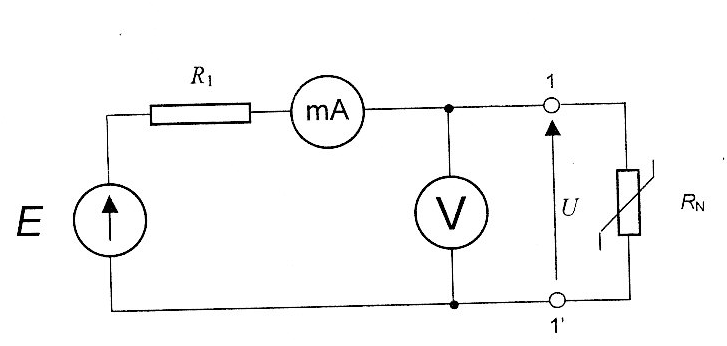
1. zmianą rezystancji przewodnika lub półprzewodnika pod wpływem zmian temperatury ( np. żarówka )
2. generowanie nośników autoemisji pod wpływem zewnętrznego pola elektrycznego ( np. warystor )
3. jonizacja ośrodka pod wpływem pola elektrycznego i przepływu prądu ( np. łuk elektryczny )
4. zmiana równowagi termodynamicznej złączy półprzewodnikowych pod wpływem napięcia i prądu złącza ( wszystkie elementy półprzewodnikowe np. dioda )

zmiana równowagi termodynamicznej złączy półprzewodnikowych pod wpływem padającego światła ( np. fotodioda , fototranzystor )

1. **Pomiary**

*Układy pomiarowe*





*Tabela pomiarowa*

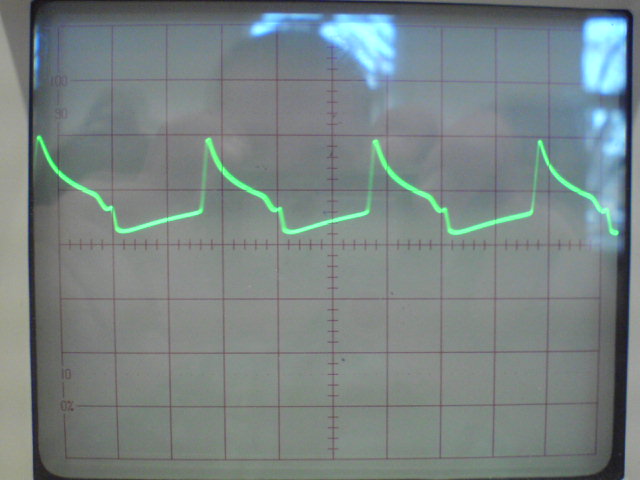
Uzasil = 15V

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **E**  **[V]** | **U**  **[V]** | **I**  **[mA]** |
| 1 | 1,00 | 1,37 |
| 2 | 2,01 | 6,90 |
| 3 | 3,11 | 7,55 |
| 4 | 4,01 | 7,07 |
| 4,5 | 4,50 | 5,93 |
| 5 | 5,03 | 0,12 |
| 6 | 6,00 | 1,86 |
| 7 | 7,02 | 4,62 |
| 8 | 8,03 | 7,42 |
| 9 | 9,05 | 10,45 |
| 10 | 10,00 | 12,86 |
| 11 | 11,00 | 15,29 |
| 12 | 11,97 | 17,57 |
| 13 | 12,96 | 19,89 |
| 14 | 13,97 | 22,31 |
| 15 | 14,98 | 24,81 |

Rezystancja statyczna:  **Rs= u / i= Rs( i )**

Rezystancja dynamiczna: **Rd= du / di= (u2-u1)/ (i2-i1)= Rd( i )**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **lp.** | **I** | **Rs** | **Rd** |
|  | ***[mA]*** | ***[kΩ]*** | ***[kΩ]*** |
| 1 | 11,60 | 0,86 | 0,86 |
| 2 | 25,00 | 1,20 | 1,49 |
| 3 | 34,00 | 1,47 | 2,22 |
| 4 | 53,00 | 1,89 | 2,63 |
| 5 | 68,00 | 2,21 | 3,33 |
| 6 | 80,50 | 2,48 | 4,00 |
| 7 | 90,00 | 2,67 | 4,21 |

****

Fotografia przedstawiająca wzbudzanie się układu.

1. **Wnioski**

Charakterystyki rezystancji statycznej oraz dynamicznej wykreślone na podstawie pomiarów przeprowadzonych podczas ćwiczenia mają podobny przebieg ,jak charakterystyki teoretyczne dla badanych elementów:

- charakterystyki rezystancji statycznej i dynamicznej diody Zenera przy polaryzacji w kierunku

przewodzenia zgadzają się z teorią: ch-ka Rs(I) wykazuje łagodniejszy spadek niż ch-ka Rd(I);

charakterystyka Rd(I) wykazuje również zakresy bardzo małej, a następnie dużej zależności od prądu.

- charakterystyki rezystancji statycznej i dynamicznej diody Zenera przy polaryzacji w kierunku zaporowym mają kształt bardzo zbliżony do charakterystyk toeretycznych lecz są względem nich obrócone o 180°.

- charakterystyka Rd(I) termistora posiada, zgodnie z teorią, część ujemną rezystancji dynamicznej

- charakterystyki rezystancji statycznej i dynamicznej warystora zgadzają się z chakterystykami teoretycznymi

- charakterystyki rezystancji statycznej i dynamicznej żarówki nie uwzględniają zakresu niskoprądowego dla tego elementu. Zakres charakterystyk Rs(I) oraz Rd(I) obejmuje jedynie zakres liniowy charakterystyki prądowo- napięciowej.