|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kolegium KarkonoskieInstytut Techniki | *Laboratorium elementów biernych i podzespołów elektronicznych* | | |
| Skład podgrupy | Ocena za kolokwium | za sprawozdanie |
| Numer grupy: 1 | 1) |  |  |
| 2) |  |  |
| Podgrupa: 6 | 3) |  |  |
| Data: 8.11.2007r |  |  |  |
| Ćw. 1. Elementy rezystancyjne | | | |

1. **Wprowadzenie**

Ćwiczenie wykonane wg instrukcji „Laboratorium Elementów Biernych i podzespołów elektronicznych”, sygn. bibl. KK 59839

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **Ri** | **n** | **Ri** | **n** | **Ri** | **n** | **Ri** |  |
| **1** | 988 | **26** | 983 | **51** | 987 | **76** | 982 | Dane znamionowe badanego rezystora |
| **2** | 987 | **27** | 985 | **52** | 987 | **77** | 975 |
| **3** | 980 | **28** | 980 | **53** | 975 | **78** | 988 | **R = 1000 Ω**  **tolerancja: ±5%** |
| **4** | 990 | **29** | 975 | **54** | 988 | **79** | 983 |
| **5** | 986 | **30** | 987 | **55** | 979 | **80** | 968 |
| **6** | 978 | **31** | 971 | **56** | 979 | **81** | 984 |
| **7** | 990 | **32** | 974 | **57** | 989 | **82** | 978 |  |
| **8** | 987 | **33** | 983 | **58** | 983 | **83** | 980 |  |
| **9** | 990 | **34** | 985 | **59** | 984 | **84** | 973 | Wartość średnia  ***Rśr* = 982,43 Ω** |
| **10** | 975 | **35** | 979 | **60** | 984 | **85** | 990 |
| **11** | 988 | **36** | 984 | **61** | 992 | **86** | 985 | Empiryczne odchylenie średnie  ***s* = 5,31** |
| **12** | 978 | **37** | 990 | **62** | 985 | **87** | 976 |
| **13** | 984 | **38** | 980 | **63** | 977 | **88** | 989 |
| **14** | 990 | **39** | 988 | **64** | 984 | **89** | 983 |
| **15** | 978 | **40** | 976 | **65** | 980 | **90** | 986 | k = 7 |
| **16** | 990 | **41** | 975 | **66** | 990 | **91** | 985 |  |
| **17** | 989 | **42** | 980 | **67** | 983 |  |  |  |
| **18** | 987 | **43** | 988 | **68** | 980 |  |  |  |
| **19** | 985 | **44** | 980 | **69** | 981 |  |  |  |
| **20** | 983 | **45** | 977 | **70** | 980 |  |  |  |
| **21** | 985 | **46** | 977 | **71** | 977 |  |  |  |
| **22** | 987 | **47** | 982 | **72** | 985 |  |  |  |
| **23** | 983 | **48** | 980 | **73** | 975 |  |  |  |
| **24** | 982 | **49** | 982 | **74** | 978 |  |  |  |
| **25** | 977 | **50** | 987 | **75** | 969 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Pomiary**

***Pomiar rezystancji znamionowej i jej rozrzutu***

Badany rezystor wyglądał następująco:



Z kodu barwnego odczytałem wartość rezystancji znamionowej (R = 1kΩ) oraz tolerancję (±5%).

Obliczenie rezystancji średniej:



Obliczenie empirycznego odchylenia średniego:

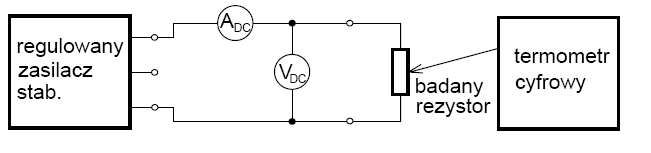


Obliczenie liczby klas:



|  |  |
| --- | --- |
| **Przedziały R [Ω]** | **Ilość sztuk** |
| 968 – 971 | 3 |
| 972 – 975 | 8 |
| 976 – 979 | 15 |
| 980 – 983 | 24 |
| 984 – 987 | 23 |
| 988 – 991 | 17 |
| 992 – 995 | 1 |

***Pomiar właściwości temperaturowych rezystora***



Schemat układu do pomiarów właściwości temperaturowych rezystora

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***T* [0C]** | 34,6 | 33,5 | 33,3 | 33 | 33 | 33 | 35 | 36 |
| ***I*** [mA] | 6,13 | 12,25 | 18,41 | 24,60 | 33,70 | 37,36 | 43,33 | 50,30 |
| ***U*** [V] | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| Obliczenia | | | | | | | | |
| ***R*** [Ω] | 815,66 | 816,33 | 814,77 | 813,01 | 741,84 | 803,00 | 807,75 | 795,23 |
| *Δ****R*** [Ω] | 14,71 | 15,38 | 13,83 | 12,06 | -59,11 | 2,05 | 6,81 | -5,72 |
| **δR** [Ω] | 1,84% | 1,92% | 1,73% | 1,51% | 7,38% | 0,26% | 0,85% | 0,71% |
| **P [mW]** | 30,65 | 122,5 | 276,15 | 492 | 775 | 1120,8 | 1516,55 | 2012 |

Q

Obliczenie rezystancji stycznej ze wzoru:





Obliczenie rezystancji dynamicznej ze wzoru:





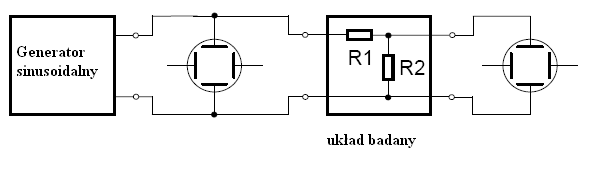
Obliczenie napięciowego współczynnika rezystancji:



Obliczenie temperaturowego współczynnika rezystancji:



***Badanie właściwości rezystorowego dzielnika napięcia***



Schemat układu do pomiarów dzielnika napięcia

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***f*** | 100 Hz | 1 kHz | 10 kHz | 100 kHz | 200 kHz | 500 kHz | 1 MHz | 2 MHz | 5 MHz |
| ***Uwe[V]*** | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 |
| ***Uwyj[V]*** | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1,5 | 1 |
| ***R1[kΩ]*** | 20 |
| ***R2[kΩ]*** | 10 |

Spis przyrządów:

|  |  |
| --- | --- |
| Omomierz cyfrowy. | METEX MXD-4660A |
| Termometr cyfrowy. | APPA 207 |
| Generator funkcji. | HAMEG |
| Amperomierz napięć stałych | APPA 207 |
| Woltomierz napięć stałych | METEX MXD-4660A |
| Zasilacz stabilizowany | DF 17315L2A NDN |
| Oscyloskop dwukanałowy z sondami | PROTEX 3502C |

1. **Wnioski**

Badane rezystory posiadały rezystancję znamionową 1kΩ oraz tolerancję ± 5%.

Po wykonaniu pierwszej części ćwiczenia widzimy, że wartość rzeczywista rezystancji rezystora niekoniecznie musi odpowiadać jego wartości znamionowej.

Maksymalne odchylenie od tej wartości jest określone poprzez tolerancję.

Średnia wartość badanych rezystorów wyniosła 0,982kΩ.

Badane rezystory mieściły się w granicach określonych przez tolerancję (0,95– 1,05 kΩ)

Skrajne wyniki to 0,968kΩ i 0,992kΩ. Należy tutaj zauważyć, iż wszystkie badane elementy miały rezystancję mniejszą od znamionowej. Żaden nie miał rezystancji większej.

Po przeprowadzeniu drugiej części ćwiczenia dotyczącej właściwości rezystorowego dzielnika napięcia zauważamy, że napięcie Uwe jest niemal takie same dla wszystkich częstotliwości, natomiast napięcie Uwy dla przedziału częstotliwości od 100Hz do 100 kHz jest niemal dwukrotnie mniejsze od napięcia wejściowego. Następnie po tym przedziale zauważamy, że napięcie wyjściowe maleje wraz ze wzrostem częstotliwości. Przy 5MHz Uwy osiąga zaledwie 1V. Niestety w tej części ćwiczenia nie zdążyłem przerysować oscylogramów.

Po dokonaniu analizy wyników otrzymanych w ostatniej części ćwiczenia – pomiar właściwości temperaturowych rezystora – możemy stwierdzić, że zmiana temperatury rezystora nie miała większego wpływu na jego rezystancję. Jest to zaletą badanego rezystora, ponieważ w powszechnym zastosowaniu rezystor powinien cechować się stałą rezystancją w zadanym zakresie temperatury pracy. Charakterystykę prądowo-napięciową I=f(U) przedstawiono powyżej. Wraz ze wzrostem napięcia, wzrastał też stopniowo prąd. Charakterystyka I = f(U) jest charakterystyka liniową.