229908

*numer albumu*

*Antoni Karwowski*

*imię i nazwisko*

2229879

*numer albumu*

*Michał Gebel*

*imię i nazwisko*

kierunek Informatyka Stosowana czwartek

*dzień tygodnia*

semestr III 14:00-15:30

*godziny zajęć*

rok akademicki 2020/21 4

*numer zespołu*

# Laboratorium elektroniki

**Ćwiczenie E-05**

**Filtry pasywne**

**19.11.2020r. 26.11.2020r.**

data wykonania pomiarówdata oddania raportu

ocena \_\_\_\_\_

**1. Cel ćwiczenia**

Celem ćwiczenia jest wykonanie i analiza charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych i fazowo-częstotliwościowych następujących filtrów pasywnych:

1) filtra dolnoprzepustowego RC i LC,

2) filtra górnoprzepustowego RC i LC,

3) filtra Wiena RC i LC.

**2. Schematy układów pomiarowych**

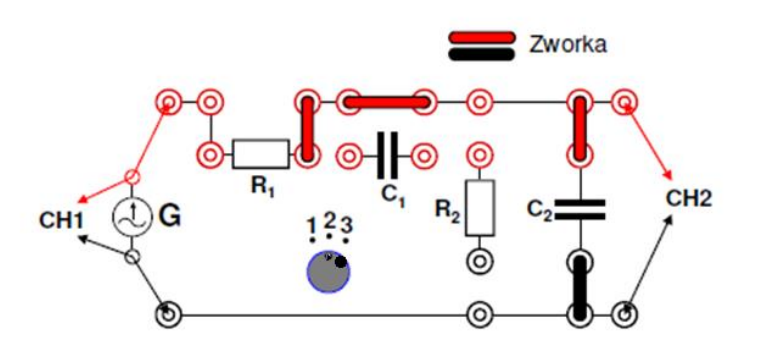
W przeprowadzonym doświadczeniu zostały wykorzystane następujące filtry pasywne:

− filtr dolnoprzepustowy RC przy przełączniku Pł. 1 ustawionym w pozycji 3.

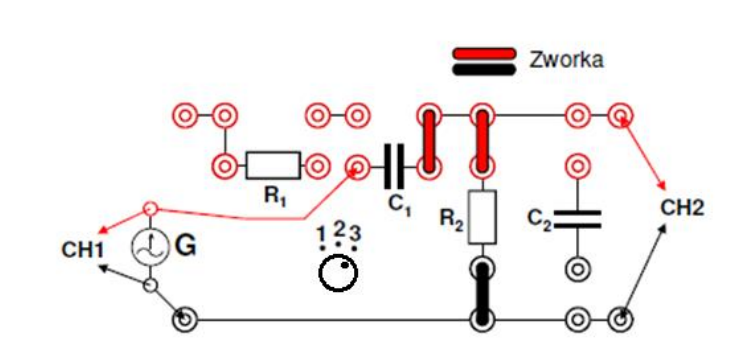
− filtr górnoprzepustowy RC przy przełączniku Pł. 1 ustawionym w pozycji 3.

− filtr Wiena RC przy przełączniku Pł. 1 ustawionym w pozycji 3.

− filtr dolnoprzepustowy LC przy przełączniku Pł. 1 ustawionym w pozycji 3.



**Rys. 1.** schemat połączeń wykorzystany do wyznaczenia charakterystyki amplitudowo częstotliwościowej i fazowo-częstotliwościowej filtra dolnoprzepustowego RC.



**Rys 2.** schemat połączeń do wyznaczenia charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowej i fazowo-częstotliwościowej filtra górnoprzepustowego RC.

**3. Wykaz aparatury**

W doświadczeniu użyto poniżej aparatury:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  | |  |
|  | |  |
|  |

**4. Stabelaryzowane wyniki pomiarów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**7. Wnioski**

**8. Literatura**

[1] R. Śledziewski, „Elektronika dla Fizyków”, PWN, W-wa 1984.

[2] T. Stacewicz, A. Kotlicki, „Elektronika w laboratorium naukowym”, PWN, W-wa 1994.

[3] E. Koziej, B. Sochoń, „Elektrotechnika i elektronika”, PWN, W-wa 1980.

[4] R. Resnick, D. Halliday, „Fizyka”, tom. II, PWN, W-wa 1998. <http://han.p.lodz.pl/han/ibuk-libra/https/libra.ibuk.pl/book/146326>

[5] A. Hennel, W. Szuszkiewicz, „Zadania i problemy z Fizyki”, tom II, PWN, W-wa 1993.

[6] A. Januszajtis, „Fizyka dla Politechnik – Fale”, tom III, PWN, W-wa 1991.

**9. Otrzymany dokument z wynikami**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | |
| Pomiary z dnia 16.01.2017 do ćw. E05IS „Filtry pasywne”. | | |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Wykorzystany sprzęt: |  |  |  |  |
| nazwa | model | numer inw. | numer WD |  |
| generator funkcyjny NDN | DF1641B | brak | WD045.01-006-203 | |
| oscyloskop cyfrowy SIGLENT | SDS1052DL | I3/RPO/011/T6/137 | WD046.01-007-203 | |
| moduł z filtrami |  | F1-03 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wyniki pomiarów dla filtra dolnoprzepustowego RC przy przełączniku Pł.1 ustawionym w pozycji 2. | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *f* | | Δ*f* | *U*WE | | Δ*U*WE | *U*WY | | Δ*U*WY | φCH1-CH2 |
| [Hz] | [kHz] |  | [V/DIV] | [V] | [V] | [V/DIV] | [V] | [V] | [stopnie] |
| 30,16 |  |  | 5 | 6,00 |  | 5 | 6,00 |  | 2,52 |
| 56,38 |  |  | 5 | 6,00 |  | 5 | 6,00 |  | 4,71 |
| 81,72 |  |  | 5 | 6,20 |  | 5 | 6,20 |  | 6,36 |
| 120,0 |  |  | 5 | 5,80 |  | 5 | 5,80 |  | 11,07 |
| 169,9 |  |  | 5 | 5,80 |  | 5 | 5,80 |  | 12,35 |
| 233,4 |  |  | 5 | 5,60 |  | 5 | 5,40 |  | 19,85 |
| 310,1 |  |  | 5 | 5,80 |  | 2 | 5,36 |  | 25,63 |
| 423,8 |  |  | 5 | 5,80 |  | 2 | 4,88 |  | 33,79 |
| 570,4 |  |  | 5 | 5,60 |  | 2 | 4,32 |  | 42,04 |
| 752,0 |  |  | 5 | 5,40 |  | 2 | 3,68 |  | 48,19 |
|  | 1,009 |  | 5 | 5,60 |  | 2 | 3,04 |  | 53,76 |
|  | 1,274 |  | 2 | 5,28 |  | 1 | 2,56 |  | 61,57 |
|  | 1,575 |  | 2 | 5,52 |  | 1 | 2,08 |  | 66,49 |
|  | 2,007 |  | 2 | 5,44 |  | 1 | 1,72 |  | 70,06 |
|  | 2,638 |  | 2 | 5,28 |  | 0,5 | 1,34 |  | 74,28 |
|  | 3,720 |  | 2 | 5,28 |  | 0,5 | 0,960 |  | 76,20 |
|  | 4,707 |  | 2 | 5,28 |  | 0,5 | 0,760 |  | 78,92 |
|  | 5,683 |  | 2 | 5,44 |  | 0,5 | 0,620 |  | 78,12 |
|  | 7,274 |  | 2 | 5,20 |  | 0,2 | 0,504 |  | 78,45 |
|  | 9,302 |  | 2 | 5,28 |  | 0,2 | 0,392 |  | 79,02 |
|  | 11,64 |  | 2 | 5,28 |  | 0,2 | 0,320 |  | 78,32 |
|  | 13,68 |  | 2 | 5,36 |  | 0,1 | 0,268 |  | 76,24 |
|  | 17,00 |  | 2 | 5,28 |  | 0,1 | 0,220 |  | 73,91 |
|  | 21,04 |  | 2 | 5,44 |  | 0,1 | 0,176 |  | 72,91 |
|  | 25,22 |  | 2 | 5,20 |  | 0,1 | 0,152 |  | 70,57 |
|  | 30,09 |  | 2 | 5,36 |  | 0,05 | 0,126 |  | 67,80 |
|  | 36,93 |  | 2 | 5,28 |  | 0,05 | 0,108 |  | 63,44 |
|  | 48,37 |  | 2 | 5,36 |  | 0,05 | 0,084 |  | 58,52 |
|  | 61,64 |  | 2 | 5,44 |  | 0,05 | 0,068 |  | 53,68 |
|  | 80,76 |  | 2 | 5,52 |  | 0,05 | 0,058 |  | 43,91 |
|  | 100,5 |  | 2 | 5,52 |  | 0,02 | 0,0488 |  | 40,56 |
|  | 125,1 |  | 2 | 5,28 |  | 0,02 | 0,0424 |  | 27,75 |
|  | 150,7 |  | 2 | 5,68 |  | 0,02 | 0,0400 |  | 16,69 |
|  | 198,7 |  | 2 | 5,60 |  | 0,02 | 0,0368 |  | 12,02 |
|  | 236,6 |  | 2 | 5,44 |  | 0,02 | 0,0344 |  | 8,86 |
|  | 266,8 |  | 2 | 5,44 |  | 0,02 | 0,0336 |  | 6,63 |
|  | 311,6 |  | 2 | 5,68 |  | 0,02 | 0,0344 |  | 3,14 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wyniki pomiarów dla filtra górnoprzepustowego RC przy przełączniku Pł.1 ustawionym w pozycji 2. | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *f* | | Δ*f* | *U*WE | | Δ*U*WE | *U*WY | | Δ*U*WY | φCH1-CH2 |
| [Hz] | [kHz] |  | [V/DIV] | [V] | [V] | [V/DIV] | [V] | [V] | [stopnie] |
| 28,14 |  |  | 2,6 | 6,14 |  | 0,2 | 0,528 |  | 278,3 |
| 38,34 |  |  | 2,6 | 6,34 |  | 0,5 | 0,720 |  | 280,4 |
| 48,44 |  |  | 2,6 | 6,24 |  | 0,5 | 0,920 |  | 280,9 |
| 59,43 |  |  | 2,6 | 6,34 |  | 0,5 | 1,14 |  | 283,1 |
| 70,20 |  |  | 2,6 | 6,34 |  | 0,5 | 1,36 |  | 283,9 |
| 82,40 |  |  | 2,6 | 6,66 |  | 1 | 1,52 |  | 286,8 |
| 94,63 |  |  | 2,6 | 6,34 |  | 1 | 1,84 |  | 287,0 |
| 111,0 |  |  | 2,6 | 6,45 |  | 1 | 2,04 |  | 289,6 |
| 127,1 |  |  | 2,6 | 6,14 |  | 1 | 2,36 |  | 290,1 |
| 147,4 |  |  | 2,6 | 6,45 |  | 1 | 2,52 |  | 294,3 |
| 166,4 |  |  | 2,6 | 6,24 |  | 1 | 2,80 |  | 296,8 |
| 194,8 |  |  | 2,6 | 6,24 |  | 2 | 3,12 |  | 300,7 |
| 230,3 |  |  | 2,6 | 6,03 |  | 2 | 3,52 |  | 305,5 |
| 267,2 |  |  | 2,6 | 6,24 |  | 2 | 3,84 |  | 308,6 |
| 301,5 |  |  | 2,6 | 6,24 |  | 2 | 4,08 |  | 310,4 |
| 335,3 |  |  | 2,6 | 6,03 |  | 2 | 4,32 |  | 314,7 |
| 380,7 |  |  | 2,6 | 5,93 |  | 2 | 4,56 |  | 319,5 |
| 453,9 |  |  | 2,6 | 5,93 |  | 2 | 4,88 |  | 323,8 |
| 550,0 |  |  | 2,6 | 5,93 |  | 2 | 5,12 |  | 329,7 |
| 672,3 |  |  | 2,6 | 5,93 |  | 2 | 5,36 |  | 333,9 |
| 809,5 |  |  | 2,6 | 6,03 |  | 2,6 | 5,62 |  | 338,3 |
| 949,7 |  |  | 2,6 | 5,82 |  | 2,6 | 5,62 |  | 341,5 |
|  | 1,120 |  | 2,6 | 5,93 |  | 2,6 | 5,72 |  | 343,5 |
|  | 1,346 |  | 2,6 | 5,82 |  | 2,6 | 5,72 |  | 345,0 |
|  | 1,551 |  | 2,6 | 6,03 |  | 2,6 | 5,93 |  | 348,5 |
|  | 1,755 |  | 2,6 | 5,72 |  | 2,6 | 5,72 |  | 350,5 |
|  | 2,001 |  | 2,6 | 5,93 |  | 2,6 | 5,93 |  | 351,3 |
|  | 2,576 |  | 2,6 | 5,93 |  | 2,6 | 5,93 |  | 353,8 |
|  | 3,244 |  | 2,6 | 5,93 |  | 2,6 | 5,93 |  | 355,5 |
|  | 4,726 |  | 2,6 | 5,82 |  | 2,6 | 5,82 |  | 358,6 |
|  | 5,755 |  | 2,6 | 6,03 |  | 2,6 | 6,03 |  | 0,00 |
|  | 7,446 |  | 2,6 | 5,82 |  | 2,6 | 5,82 |  | 0,00 |
|  | 10,28 |  | 2,6 | 6,03 |  | 2,6 | 6,03 |  | 0,30 |
|  | 15,09 |  | 2,6 | 6,03 |  | 2,6 | 6,03 |  | 0,87 |
|  | 22,39 |  | 2,6 | 5,93 |  | 2,6 | 5,93 |  | 1,45 |
|  | 38,34 |  | 2,6 | 5,93 |  | 2,6 | 5,93 |  | 1,93 |
|  | 57,88 |  | 2,6 | 6,14 |  | 2,6 | 6,14 |  | 1,04 |
|  | 90,02 |  | 2,6 | 6,03 |  | 2,6 | 6,03 |  | 0,65 |
|  | 133,60 |  | 2,6 | 6,03 |  | 2,6 | 6,03 |  | 1,73 |
|  | 193,50 |  | 2,6 | 6,14 |  | 2,6 | 6,14 |  | 1,12 |
|  | 299,7 |  | 2,6 | 6,14 |  | 2,6 | 6,03 |  | 1,29 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wyniki pomiarów dla filtra Wiena RC przy przełączniku Pł.1 ustawionym w pozycji 2. | | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *f* | | Δ*f* | *U*WE | | Δ*U*WE | *U*WY | | Δ*U*WY | φCH1-CH2 |
| [Hz] | [kHz] |  | [V/DIV] | [V] | [V] | [V/DIV] | [V] | [V] | [stopnie] |
| 27,74 |  |  | 2,54 | 6,10 |  | 0,2 | 0,496 |  | 281,7 |
| 35,05 |  |  | 2,54 | 5,99 |  | 0,5 | 0,640 |  | 286,1 |
| 45,88 |  |  | 2,54 | 6,10 |  | 0,5 | 0,820 |  | 292,7 |
| 59,67 |  |  | 2,54 | 6,40 |  | 0,5 | 1,02 |  | 295,1 |
| 74,61 |  |  | 2,54 | 6,20 |  | 0,5 | 1,26 |  | 300,7 |
| 93,53 |  |  | 2,54 | 6,20 |  | 1 | 1,52 |  | 306,9 |
| 127,0 |  |  | 2,54 | 6,10 |  | 1 | 1,84 |  | 315,9 |
| 167,5 |  |  | 2,54 | 6,10 |  | 1 | 2,04 |  | 325,8 |
| 207,1 |  |  | 2,54 | 6,20 |  | 1 | 2,20 |  | 331,5 |
| 264,7 |  |  | 2,54 | 6,10 |  | 1 | 2,32 |  | 340,1 |
| 335,0 |  |  | 2,54 | 5,99 |  | 1 | 2,36 |  | 347,9 |
| 386,9 |  |  | 2,54 | 5,99 |  | 1 | 2,40 |  | 354,4 |
| 456,7 |  |  | 2,54 | 5,89 |  | 1 | 2,36 |  | 0,00 |
| 558,1 |  |  | 2,54 | 5,99 |  | 1 | 2,40 |  | 5,55 |
| 650,4 |  |  | 2,54 | 5,99 |  | 1 | 2,36 |  | 10,95 |
| 837,0 |  |  | 2,54 | 5,99 |  | 1 | 2,28 |  | 17,72 |
|  | 1,002 |  | 2,54 | 5,89 |  | 1 | 2,12 |  | 25,01 |
|  | 1,242 |  | 2,54 | 5,79 |  | 1 | 1,96 |  | 32,76 |
|  | 1,555 |  | 2,54 | 5,89 |  | 1 | 1,76 |  | 35,21 |
|  | 1,774 |  | 2,54 | 5,59 |  | 1 | 1,60 |  | 41,14 |
|  | 2,271 |  | 2,54 | 5,59 |  | 1 | 1,36 |  | 48,93 |
|  | 2,824 |  | 2,54 | 5,69 |  | 0,5 | 1,14 |  | 52,22 |
|  | 3,603 |  | 2,54 | 5,49 |  | 0,5 | 0,980 |  | 62,01 |
|  | 4,843 |  | 2,54 | 5,49 |  | 0,5 | 0,740 |  | 68,79 |
|  | 6,546 |  | 2,54 | 5,59 |  | 0,2 | 0,552 |  | 71,45 |
|  | 8,320 |  | 2,54 | 5,69 |  | 0,2 | 0,440 |  | 75,09 |
|  | 10,46 |  | 2,54 | 5,59 |  | 0,2 | 0,352 |  | 80,74 |
|  | 13,71 |  | 2,54 | 5,49 |  | 0,2 | 0,272 |  | 81,81 |
|  | 17,98 |  | 2,54 | 5,38 |  | 0,1 | 0,216 |  | 79,58 |
|  | 21,33 |  | 2,54 | 5,59 |  | 0,1 | 0,176 |  | 80,05 |
|  | 25,61 |  | 2,54 | 5,59 |  | 0,1 | 0,144 |  | 80,49 |
|  | 31,96 |  | 2,54 | 5,69 |  | 0,1 | 0,118 |  | 80,05 |
|  | 41,51 |  | 2,54 | 5,69 |  | 0,05 | 0,0900 |  | 78,94 |
|  | 55,94 |  | 2,54 | 5,59 |  | 0,05 | 0,0680 |  | 80,78 |
|  | 76,82 |  | 2,54 | 5,59 |  | 0,02 | 0,0496 |  | 73,82 |
|  | 100,9 |  | 2,54 | 5,69 |  | 0,02 | 0,0376 |  | 67,54 |
|  | 128,6 |  | 2,54 | 5,79 |  | 0,02 | 0,0288 |  | 47,73 |
|  | 160,2 |  | 2,54 | 5,89 |  | 0,02 | 0,0232 |  | 38,54 |
|  | 185,1 |  | 2,54 | 5,59 |  | 0,01 | 0,0196 |  | 23,75 |
|  | 226,3 |  | 2,54 | 5,69 |  | 0,01 | 0,0164 |  | brak wyniku |
|  | 300,7 |  | 2,54 | 5,69 |  | 0,01 | 0,0128 |  | brak wyniku |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wyniki pomiarów dla filtra dolnoprzepustowego LC przy przełączniku Pł.1 ustawionym w pozycji 2. | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *f* | | Δ*f* | *U*WE | | Δ*U*WE | *U*WY | | Δ*U*WY | φCH1-CH2 |
| [Hz] | [kHz] |  | [V/DIV] | [V] | [V] | [V/DIV] | [V] | [V] | [stopnie] |
| 30,01 |  |  | 2,6 | 6,24 |  | 2,6 | 6,24 |  | 0,00 |
| 47,64 |  |  | 2,6 | 6,14 |  | 2,6 | 6,14 |  | 0,00 |
| 74,79 |  |  | 2,6 | 6,24 |  | 2,6 | 6,24 |  | 0,00 |
| 99,45 |  |  | 2,6 | 6,66 |  | 2,6 | 6,66 |  | 1,08 |
| 141,8 |  |  | 2,6 | 6,34 |  | 2,6 | 6,34 |  | 0,61 |
| 192,9 |  |  | 2,6 | 6,14 |  | 2,6 | 6,14 |  | 0,14 |
| 258,5 |  |  | 2,6 | 5,82 |  | 2,6 | 5,93 |  | 0,22 |
| 336,1 |  |  | 2,6 | 6,03 |  | 2,6 | 6,14 |  | 0,29 |
| 444,1 |  |  | 2,6 | 6,03 |  | 2,6 | 6,24 |  | 1,02 |
| 606,8 |  |  | 2,6 | 6,14 |  | 2,6 | 6,45 |  | 3,84 |
| 817,6 |  |  | 2,6 | 6,03 |  | 2,6 | 6,45 |  | 5,53 |
| 995,7 |  |  | 2,6 | 6,03 |  | 2,6 | 6,66 |  | 8,10 |
|  | 1,203 |  | 2,6 | 5,62 |  | 2,6 | 6,24 |  | 9,84 |
|  | 1,472 |  | 2,6 | 5,72 |  | 2,6 | 6,76 |  | 13,05 |
|  | 1,712 |  | 2 | 5,36 |  | 2,6 | 6,55 |  | 14,05 |
|  | 1,931 |  | 2 | 5,12 |  | 2,6 | 6,76 |  | 17,11 |
|  | 2,202 |  | 2 | 4,80 |  | 2,6 | 6,86 |  | 23,29 |
|  | 2,452 |  | 2 | 4,24 |  | 2,6 | 6,66 |  | 20,23 |
|  | 2,700 |  | 2 | 4,00 |  | 2,6 | 6,76 |  | 37,54 |
|  | 2,906 |  | 2 | 3,76 |  | 2,6 | 6,66 |  | 45,97 |
|  | 3,150 |  | 2 | 3,44 |  | 2,6 | 6,45 |  | 57,34 |
|  | 3,388 |  | 2 | 3,12 |  | 2,6 | 6,24 |  | 71,57 |
|  | 3,627 |  | 2 | 2,88 |  | 2,6 | 6,03 |  | 82,46 |
|  | 3,849 |  | 2 | 2,96 |  | 2,6 | 5,51 |  | 95,37 |
|  | 4,081 |  | 2 | 3,12 |  | 2,6 | 5,10 |  | 108,1 |
|  | 4,215 |  | 2 | 3,28 |  | 2 | 4,80 |  | 114,3 |
|  | 4,403 |  | 2 | 3,44 |  | 2 | 4,56 |  | 120,7 |
|  | 4,645 |  | 2 | 3,60 |  | 2 | 4,24 |  | 129,2 |
|  | 4,844 |  | 2 | 3,84 |  | 2 | 3,92 |  | 135,6 |
|  | 5,055 |  | 2 | 4,08 |  | 2 | 3,60 |  | 140,1 |
|  | 5,231 |  | 2 | 4,32 |  | 2 | 3,36 |  | 143,1 |
|  | 5,487 |  | 2 | 4,40 |  | 2 | 3,04 |  | 147,0 |
|  | 5,785 |  | 2 | 4,72 |  | 1 | 2,80 |  | 151,9 |
|  | 6,123 |  | 2 | 4,96 |  | 1 | 2,52 |  | 153,8 |
|  | 6,550 |  | 2 | 5,12 |  | 1 | 2,16 |  | 157,5 |
|  | 7,011 |  | 2 | 5,12 |  | 1 | 1,84 |  | 159,1 |
|  | 7,620 |  | 2 | 5,36 |  | 1 | 1,56 |  | 160,4 |
|  | 8,301 |  | 2,6 | 5,60 |  | 1 | 1,32 |  | 163,7 |
|  | 9,501 |  | 2,6 | 5,51 |  | 0,5 | 0,960 |  | 165,1 |
|  | 10,70 |  | 2,6 | 5,82 |  | 0,5 | 0,760 |  | 166,8 |
|  | 13,06 |  | 2,6 | 5,72 |  | 0,2 | 0,488 |  | 168,9 |
|  | 15,14 |  | 2,6 | 6,14 |  | 0,2 | 0,384 |  | 169,7 |
|  | 17,82 |  | 2,6 | 5,82 |  | 0,1 | 0,264 |  | 168,2 |
|  | 20,38 |  | 2,6 | 6,14 |  | 0,1 | 0,208 |  | 169,1 |
|  | 23,87 |  | 2,6 | 5,93 |  | 0,1 | 0,148 |  | 165,7 |
|  | 28,59 |  | 2,6 | 6,14 |  | 0,05 | 0,104 |  | 165,3 |
|  | 33,71 |  | 2,6 | 6,03 |  | 0,05 | 0,0740 |  | 161,6 |
|  | 42,30 |  | 2,6 | 6,24 |  | 0,02 | 0,0488 |  | 161,3 |
|  | 55,25 |  | 2,6 | 6,14 |  | 0,02 | 0,0288 |  | 156,5 |
|  | 72,9 |  | 2,6 | 6,03 |  | 0,01 | 0,0172 |  | brak wyniku |
|  | 93,8 |  | 2,6 | 6,03 |  | 0,005 | 0,0118 |  | brak wyniku |
|  | 136,3 |  | 2,6 | 6,14 |  | 0,005 | 0,0078 |  | brak wyniku |
|  | 199,4 |  | 2,6 | 6,34 |  | 0,005 | brak wyniku |  | brak wyniku |