|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Podstawowe elementy elektroniczne, cz. 2 - Tranzystory - charakterystyki** | | | |
| Mikołaj Dąbrowski  Wojciech Dziuba | **3 IV 2019** | **Śr 14:45** | **E7** |

# 1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia było wykonanie dwóch charakterystyk filtra pasmowoprzepustowego II rzędu: amplitudowo-częstotliwościowej oraz amplitudowo-fazowej, z użyciem dostępnych w laboratorium przyrządów, a także zasymulowanie tych przebiegów za pomocą oprogramowania *LtSpice.*

# 2. Przebieg ćwiczenia

# 2.1 Charakterystyka amplitudowo-częstotliwościowa

Zgodnie z tabelą podaną w instrukcji dobrano na płytce odpowiednie rezystory:

- R1 = 1978Ω  
- R2 = 10018Ω

Oraz kondensatory:

- C1 = 11,16nF  
- C2 = 331pF

Następnie zbudowano wymagany układ [Rys. 2.1.1] na podstawie schematu podanego w skrypcie i zamocowano do niego generator sygnału oraz oscyloskop w celu wykonania pomiarów.

|  |
| --- |
|  |
| Rys. 2.1.1 Sposób połączenia filtru pasmowoprzepustowego. |

# 2.2 Charakterystyka fazowo-częstotliwościowa

W celu wykonania tej charakterystyki odpowiednio ustawiono wartości pokazywane na oscyloskopie, a następnie wykonano serię pomiarów, której wyniki sczytano z ekranu i zapisano do poniższej tabeli:

*Tab.2 Tabela pomiarowa do charakterystyki fazowo-częstotliwościowej:*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Częstotliwość [kHz]** | **1** | **1,3** | **1,7** | **2,1** | **2,8** | **3,6** | **4,6** | **6** | **7,7** | **10** | **13** | **17** | **21** | **28** | **36** | **46** | **60** | **77** | **100** |
| **okres sygnału wejściowego [ms]** | 1 | 0,77 | 0,59 | 0,48 | 0,36 | 0,28 | 0,22 | 0,17 | 0,13 | 0,1 | 0,077 | 0,059 | 0,048 | 0,036 | 0,028 | 0,022 | 0,017 | 0,013 | 0,01 |
| **przesunięcie czasowe []** | 240 | 160 | 120 | 96 | 104 | 44 | 32 | 20 | 10 | 5 | 1,4 | 0,5 | -1,5 | -2,2 | -2,4 | -2,4 | -2,2 | -2 | -1,6 |
| **przesunięcie fazowe [deg]** | 86 | 72 | 73 | 70 | 70 | 57 | 51 | 42 | 27 | 21 | 9 | -1 | -12 | -22 | -30 | -39 | -51 | -58 | -64 |

Na podstawie powyższych wartości przedstawiono na wspólnym wykresie charakterystykę powstałą z pomiarów ręcznych wraz z tą utworzoną przez symulację programu LtSpice:

Wykresik dokończony here

Jak można zauważyć, pomiędzy przebiegami występują zaledwie niewielkie rozbieżności, nachylenie oraz kształt krzywych jest zbliżony. Różnice mogły być w większości spowodowane m.in. poprzez niepewność odczytu, trudność w jednoznacznym określeniu wartości wskazywanych przez oscyloskop. Ponadto charakterystyki są zgodne z teorią, oba wykresy mieszczą się w przedziale .

# 3. Wnioski z wykonanego ćwiczenia

Nulla auctor consectetur ipsum, sed facilisis magna vulputate nec. In tempus laoreet dui id tincidunt. Integer a varius purus, ac porta justo. Cras in dapibus tellus. Integer pharetra ultrices neque vel pellentesque. Proin sit amet vestibulum leo. Quisque ac neque porta, auctor elit eget, venenatis dolor. Vestibulum non mi eget arcu blandit posuere at non dolor. Etiam rhoncus erat id ante tincidunt, non pharetra velit posuere. Donec sodales efficitur feugiat. Proin dui arcu, faucibus et elit at, luctus pharetra quam.