Obraz zawierający tekst, Czcionka, logo, symbol

Opis wygenerowany automatycznie

**SPRAWOZDANIE Z ĆWICZENIA LABORATORYJNEGO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Temat: **P1-E3. Badanie drgań relaksacyjnych w układzie RC** | | | |
| Wydział | AEiI | Kierunek | Informatyka |
| Nr grupy | 1 | Rok akademicki | 2023/2024 |
| Rok studiów | 2 | Semestr | 3 |

Oświadczam, że niniejsze sprawozdanie jest całkowicie moim/naszym dziełem, że żaden

z fragmentów sprawozdania nie jest zapożyczony z cudzej pracy. Oświadczam, że jestem

świadoma/świadom odpowiedzialności karnej za naruszenie praw autorskich osób trzecich.

|  |  |
| --- | --- |
| L.P. | Imię i nazwisko |
| 1. | Karol Pitera |
| 2. | Dominik Kłaput |
| 3. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Data pomiarów | 22.11.2023 |

**Ocena poprawności elementów sprawozdania**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| data oceny | wstęp i cel ćwiczenia | struktura  sprawozdania | obliczenia | rachunek niepewności | wykres | zapis końcowy | wnioski |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Ocena końcowa:

|  |  |
| --- | --- |
| Ocena lub liczba punktów |  |
| Data i podpis |  |

**Wstęp teoretyczny**

[…]

**Opracowanie wyników pomiarowych**

1. **Uśrednić odczytane położenia słupa wody dla każdego rezonansu.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| f, Hz | 1300 | 1500 | 1800 |
| h1śr, cm | 7,23 | 6,50 | 14,73 |
| h2śr, cm | 20,33 | 17,63 | 24,10 |
| h3śr, cm | 33,53 | 29,03 | 34,03 |
| h4śr, cm | 46,87 | 40,67 | 43,57 |
| h5śr, cm | 59,90 | 52,20 | 53,17 |

Rys.1 Tabela przedstawiająca uśredniony wynik pomiarów położenia słupa wody dla każdego rezonansu w zależności od częstotliwości

**2. Obliczyć niepewność uśrednienia jako maksymalną różnicę między wartością średnią a kolejnym odczytem dla j = 1, 2, 3....**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| f, Hz | 1300 | 1500 | 1800 |
| u(h1śr), cm | 0,23 | 0,10 | 0,57 |
| u(h2śr), cm | 0,07 | 0,13 | 0,10 |
| u(h3śr), cm | 0,07 | 0,33 | 0,17 |
| u(h4śr), cm | 0,13 | 0,27 | 0,07 |
| u(h5śr), cm | 0,10 | 0,10 | 0,13 |

Rys.2 Tabela przedstawiająca niepewność uśrednienia wyników pomiarów położenia słupa wody dla każdego rezonansu w zależności od przyjętej częstotliwości

**3. Oszacować niepewność pomiarową u­­b(h) dla pomiaru h, wynikającą z podziałki oraz ze sposobu odczytu z podziałki.**

Niepewność pomiarowa wynikająca z podziałki wynosi:

Niepewność pomiarowa podziałki nie bierze pod uwagę:

- menisków cieczy, które mogły zmniejszyć dokładność naszych obserwacji,

- niepewności wynikającej z ciągłego poruszania się płynu, co utrudniało precyzyjne odczytanie położenia słupa wody,

- nieidealną komunikacje pomiędzy osobą obserwującą rurę Quincke’go, a osobą zgłaszającą maksima widoczne na oscyloskopie.

Zatem oszacowaliśmy niepewność pomiarową u­­b(h) wzwyż i ostatecznie przyjęliśmy:

**4. Obliczyć niepewność całkowitą dla każdego położenia hj , w którym występuje rezonans .**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| f, Hz | 1300 | 1500 | 1800 |
| u(h1śr)całkowite, cm | 0,25 | 0,14 | 0,58 |
| u(h2śr)całkowite, cm | 0,12 | 0,17 | 0,14 |
| u(h3śr)całkowite, cm | 0,12 | 0,35 | 0,19 |
| u(h4śr)całkowite, cm | 0,17 | 0,28 | 0,12 |
| u(h5śr)całkowite, cm | 0,14 | 0,14 | 0,17 |

Rys.3 Tabela przedstawiająca niepewność całkowitą dla każdego położenia hj , w którym występuje rezonans , w zależności od przyjętej częstotliwości.

**5. Dla każdej częstotliwości obliczyć różnice odległości między kolejnymi rezonansami ∆hi = hi+1− hi .**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| f, Hz | 1300 | 1500 | 1800 |
| ∆h1 = (h2 – h1), cm | 13,10 | 11,13 | 9,37 |
| ∆h2 = (h3 – h2), cm | 13,20 | 11,40 | 9,93 |
| ∆h3 = (h4 – h3), cm | 13,33 | 11,63 | 9,53 |
| ∆h4 = (h5 – h4), cm | 13,03 | 11,53 | 9,60 |

Rys.4 Tabela przedstawiająca różnice odległości między kolejnymi rezonansami ∆hi = hi+1− hi, w zależności od przyjętej częstotliwości.

**6. Korzystając z prawa przenoszenia niepewności obliczyć u(∆hi).**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| f, Hz | 1300 | 1500 | 1800 |
| u(∆h1), cm | 0,61 | 0,56 | 0,85 |
| u(∆h2), cm | 0,49 | 0,72 | 0,58 |
| u(∆h3), cm | 0,54 | 0,80 | 0,56 |
| u(∆h4), cm | 0,56 | 0,65 | 0,54 |

Rys.5 Tabela przedstawiająca niepewności u(∆hi), w zależności od przyjętej częstotliwości.

**7. Dla każdej wartości ∆hi obliczyć prędkość dźwięku:**

**ci = 2f∆hi,**

**gdzie f – częstotliwość sygnału napięciowego, podawanego na głośnik.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| f, Hz | 1300 | 1500 | 1800 |
| c1 = 2f∆h1, m/s | 340,60 | 334,00 | 337,20 |
| c2 = 2f∆h2, m/s | 343,20 | 342,00 | 357,60 |
| c3 = 2f∆h3, m/s | 346,67 | 349,00 | 343,20 |
| c4 = 2f∆h4, m/s | 338,87 | 346,00 | 345,60 |

Rys.6 Tabela przedstawiająca wyniki prędkości dźwięku dla podanych wartości ∆hi, w zależności od przyjętej częstotliwości.

**8. Korzystając z prawa przenoszenia niepewności, obliczyć u(ci).**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| f, Hz | 1300 | 1500 | 1800 |
| u(c1), m/s | 39,88 | 40,81 | 55,21 |
| u(c2), m/s | 35,70 | 46,39 | 45,67 |
| u(c3), m/s | 37,32 | 48,85 | 44,93 |
| u(c4), m/s | 37,99 | 44,26 | 43,91 |

Rys.7 Tabela przedstawiająca wyniki niepewności u(ci), w zależności od przyjętej częstotliwości.