ЗМІСТ

|  |  |
| --- | --- |
| Мета роботи: | 3 |
| Завдання на лабораторну роботу | 3 |
| Виконання роботи | 8 |
| Контрольні запитання | 9 |
| Обробка результатів вимірювань та зміст звіту: | 9 |
| Література | 10 |

**Практична робота**

**Розрахунок показників ефективності екранування приміщень**

**1. Мета роботи:**

а) дослідити ефективність екранування ЕМП у залежності від параметрів екрану;

в) придбання навичок розрахунку параметрів екрану.

**2. Завдання на лабораторну роботу**

2.1. Розрахунок показників ефективності екранування приміщень суцільним екраном.

2.2. Розрахунок показників ефективності екранування приміщень подвійним сітчатим екраном.

2.3. Дослідити залежність ефективності екранування від частоти.

**3. Теоретичні положення.**

**3.1. Розрахунок показників ефективності екранування приміщень суцільним екраном.**

**Задача №1**

Розрахувати ефективність екранування приміщень , якщо екрануюча сітка виконана із міді (сталі, алюмінію), f-частота сигналів випромінювання, Rз — опір дроту змінному струму; R — опір дроту постійному струму; **µ-**магнітна проникність (для сталі 100–200); S — ширина щілини (вічка); r — радіус дроту; δ— коефіцієнт вихрових струмів; V — об’єм приміщення задані таблицею 1

**Таблиця 1.** Значення параметрів для розрахунку

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Rз****(Ом)** | **Rо****(Ом)** | **µ** | **V****(М3)** | **S****(мм)** | **r****(мм)** | **δ** | **f****(МГц)** | **Тип матеріалу** |
| 1 | 120 | 30 | 1,000023 | 75 | 3 | 0,2 |  | 0,1 | Алюміній |
| 2 | 100 | 25 | 1,000023 | 100 | 5 | 0,3 |  | 0,2 | Алюміній |
| 3 | 90 | 20 | 1,000023 | 125 | 7 | 0,4 |  | 0,5 | Алюміній |
| 4 | 80 | 15 | 1,000023 | 150 | 9 | 0,5 |  | 1 | Алюміній |
| 5 | 70 | 10 | 1,000023 | 175 | 11 | 0,6 |  | 10 | Алюміній |
| 6 | 60 | 5 | 1,000023 | 200 | 13 | 0,7 |  | 100 | Алюміній |
| 7 | 50 | 2,5 | 1,000023 | 225 | 15 | 0,8 |  | 0,1 | Алюміній |
| 8 | 120 | 20 | 0, 999912  | 75 | 3 | 0,2 |  | 0,2 | Мідь |
| 9 | 100 | 17 | 0, 999912  | 100 | 5 | 0,3 |  | 0,5 | Мідь |
| 10 | 90 | 15 | 0, 999912  | 125 | 7 | 0,4 |  | 1 | Мідь |
| 11 | 80 | 12 | 0, 999912  | 150 | 9 | 0,5 |  | 10 | Мідь |
| 12 | 70 | 10 | 0, 999912  | 175 | 11 | 0,6 |  | 100 | Мідь |
| 13 | 60 | 8 | 0, 999912  | 200 | 13 | 0,7 |  | 0,1 | Мідь |
| 14 | 50 | 5 | 0, 999912  | 225 | 15 | 0,8 |  | 0,2 | Мідь |
| 15 | 120 | 50 | 100 | 75 | 3 | 0,2 |  | 0,5 | Сталь |
| 16 | 100 | 40 | 110 | 100 | 5 | 0,3 |  | 1 | Сталь |
| 17 | 90 | 30 | 120 | 125 | 7 | 0,4 |  | 10 | Сталь |
| 18 | 80 | 20 | 130 | 150 | 9 | 0,5 |  | 100 | Сталь |
| 19 | 70 | 10 | 140 | 175 | 11 | 0,6 |  | 0,1 | Сталь |
| 20 | 60 | 5 | 150 | 200 | 13 | 0,7 |  | 0,2 | Сталь |
| 21 | 50 | 3 | 160 | 225 | 15 | 0,8 |  | 0,5 | Сталь |
| 22 | 40 | 2 | 170 | 250 | 17 | 0,9 |  | 1 | Сталь |

Значення коефіцієнта вихрових струмів для міді, сталі і алюмінію залежно від частоти представлені в таблиці. 2.

**Таблиця 2.** Значення коефіцієнта вихрових струмів для деяких матеріалів

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Частота, Мгц | Мідь | Сталь | Алюміній |
| 0,10 | 6,709 | 23,92 | 5,17 |
| 0,20 | 9,487 | 33,82 | 7,32 |
| 0,50 | 15,00 | 53,47 | 11,56 |
| 1,00 | 21,21 | 75,61 | 16,35 |
| 10,00 | 67,09 | 239,20 | 51,72 |
| 100,00 | 212,10 | 756,10 | 163,50 |

**3.2. Розрахунок показників ефективності екранування приміщень подвійним сітчатим екраном**

**Задача 2.**

Розрахувати ефективність екранування приміщень , якщо екрануюча сітка подвійна і виконана із міді (сталі, алюмінію) згідно варіанту завдання. Розрахунок додаткового екрану здійснюється у відповідності до параметрів заданих таблицею 3.

**Таблиця 3.** Значення параметрів для розрахунку

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Rз****(Ом)** | **Rо****(Ом)** | **µ** | **V****(М3)** | **S****(мм)** | **r****(мм)** | **δ** | **f****(МГц)** | **Тип матеріалу** |
| 1 | 120 | 19 | 0, 999912  | 75 | 3 | 0,2 |  | 0,2 | Мідь |
| 2 | 100 | 11 | 0, 999912  | 100 | 5 | 0,3 |  | 0,5 | Мідь |
| 3 | 90 | 16 | 0, 999912  | 125 | 7 | 0,4 |  | 1 | Мідь |
| 4 | 80 | 24 | 0, 999912  | 150 | 9 | 0,5 |  | 10 | Мідь |
| 5 | 70 | 16 | 0, 999912  | 175 | 11 | 0,6 |  | 100 | Мідь |
| 6 | 60 | 7 | 0, 999912  | 200 | 13 | 0,7 |  | 0,1 | Мідь |
| 7 | 50 | 9 | 0, 999912  | 225 | 15 | 0,8 |  | 0,2 | Мідь |
| 8 | 120 | 38 | 130 | 75 | 3 | 0,2 |  | 0,5 | Сталь |
| 9 | 100 | 25 | 120 | 100 | 5 | 0,3 |  | 1 | Сталь |
| 10 | 90 | 30 | 110 | 125 | 7 | 0,4 |  | 0,2 | Сталь |
| 11 | 80 | 44 | 140 | 150 | 9 | 0,5 |  | 0,5 | Сталь |
| 12 | 70 | 22 | 150 | 175 | 11 | 0,6 |  | 1 | Сталь |
| 13 | 60 | 5 | 160 | 200 | 13 | 0,7 |  | 10 | Сталь |
| 14 | 50 | 8 | 170 | 225 | 15 | 0,8 |  | 100 | Сталь |
| 15 | 40 | 9 | 190 | 250 | 17 | 0,9 |  | 0,1 | Сталь |
| 16 | 120 | 27 | 1,000023 | 75 | 3 | 0,2 |  | 0,2 | Алюміній |
| 17 | 100 | 25 | 1,000023 | 100 | 5 | 0,3 |  | 0,5 | Алюміній |
| 18 | 90 | 22 | 1,000023 | 125 | 7 | 0,4 |  | 1 | Алюміній |
| 19 | 80 | 15 | 1,000023 | 150 | 9 | 0,5 |  | 0,2 | Алюміній |
| 20 | 70 | 10 | 1,000023 | 175 | 11 | 0,6 |  | 0,5 | Алюміній |
| 21 | 60 | 5 | 1,000023 | 200 | 13 | 0,7 |  | 1 | Алюміній |
| 22 | 50 | 3,3 | 1,000023 | 225 | 15 | 0,8 |  | 10 | Алюміній |

**Рішення**

Ефективність екранування приміщень може бути розрахована точно по формулі:

Э = 1 + [(2πRе)/3S]\*[1/{Lg(S/ro)-1,5+µ/(√2δro)}],

де Rз — опір дроту змінному струму; R — опір дроту постійному струму;

µ — магнітна проникність (для сталі 100–200); S — ширина щілини (вічка);

r — радіус дроту; δ— коефіцієнт вихрових струмів; Rе — радіус екрану.

Для прямокутного екрану Rе визначається з виразом:

Rе = .

Коефіцієнт вихрових струмів визначається з виразу:

для міді δ = 21,2 • 10 ;

для сталі δ= 75,6 • 10 ;

для алюмінію δ= 16,35 • 10 .

Значення коефіцієнта вихрових струмів для міді, стали і алюмінію залежно від частоти представлені в таблиці. 2.

**Таблиця 2.** Значення коефіцієнта вихрових струмів для деяких матеріалів

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Частота, Мгц | Мідь | Сталь | Алюміній |
| 0,10 | 6,709 | 23,92 | 5,17 |
| 0,20 | 9,487 | 33,82 | 7,32 |
| 0,50 | 15,00 | 53,47 | 11,56 |
| 1,00 | 21,21 | 75,61 | 16,35 |
| 10,00 | 67,09 | 239,20 | 51,72 |
| 100,00 | 212,10 | 756,10 | 163,50 |

Ефективність екранування з подвійним сітчастим екраном визначається по формулі:

Э = Э Э ,

де Э і Э — ефективності екранування внутрішнього і зовнішнього екранів, які обчислюються по приведених вище формулах.

Розміри екранованого приміщення вибирають, виходячи з його призначення, вартості і наявності вільного майдану для його розміщення. Зазвичай екрановані приміщення будують 6–8 м2 при висоті 2,5–3 м.

**4. Виконання роботи**

Дослідження здійснюється у відповідності до індивідуального завдання згідно номеру варіанту, який визначається порядковим номером студента в класному журналі (див. Додаток 1).

1. Ознайомтесь із завданням на лабораторну роботу.

2. Оберіть варіант виконання та інструмент для розрахунку.

3. Розрахуйте ефективність екранування приміщень суцільним екраном.

4. Розрахуйте ефективність екранування приміщень подвійним сітчатим екраном.

5. Дослідити залежність ефективності екранування від частоти *f* (±20%).

**5. Контрольні запитання**

1. Назвіть методи екранування приміщень?

2. Особливості вибору листового матеріалу для екранування приміщень.

3. Особливості застосування листового матеріалу для екранування приміщень.

4. Особливості вибору сітки для екранування приміщень

5. Особливості застосування сітки для екранування приміщень

6. Вплив залізобетонних конструкцій будівель на екрануючі властивості приміщень

7. Чинники будівельних матеріалів, що впливають на звукоізоляційні властивості приміщень. Їх характеристика

8. Параметри звукоізоляції будівельних матеріалів

**6. Обробка результатів вимірювань та зміст звіту:**

мета лабораторної роботи;

результати теоретичних розрахунків;

графічні залежності ;

відповіді на контрольні питання;

висновки.

Звіт оформляться згідно ДСТУ та надається викладачу у вигляді роздрукованих та зброшурованих аркушів на наступному за розкладом занятті для захисту (в години консультацій).

**7. Література:**

1. Поповський В.В., Персіков А.В. Захист інформації в телекомунікаційних системах. Том 1, Том 2.-Харків 2008.