**Контрольная работа по ЭК.**

**Задание 1. Конструирование проволочного резистора переменного сопротивления.**

Произвести конструктивный расчет проволочного резистора переменного сопротивления, построить зависимость сопротивления от угла поворота движка резистора, вычертить эскиз каркаса с намоткой в развернутом виде в выбранном масштабе.

**Исходные данные**

Исходные данные по вариантам задания приведены в таблице 1. Исходные данные для задания выдаются преподавателем индивидуально каждому студенту.

Таблица 1 – Варианты исходных данных задания

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | | | | | |
| Параметры | № варианта задания | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Закон изменения сопротивления | а | б | а | б | а | б | а | б | а | б |
| Значение параметра ***В*** | 5 | 1,5 | 10 | 3 | 0,5 | 4 | 6 | 2 | 8 | 7 |
| Диаметр каркаса (***D***), мм | 30 | 40 | 35 | 25 | 30 | 40 | 25 | 45 | 30 | 40 |
| Максимальное сопротивление, Ом | 200 | 800 | 400 | 1000 | 100 | 500 | 700 | 250 | 450 | 300 |
| Параметры | № варианта задания | | | | | | | | | |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Закон изменения сопротивления | а | б | а | б | а | б | а | б | а | б |
| Значение параметра ***В*** | 5 | 1,5 | 10 | 3 | 0,5 | 4 | 6 | 2 | 8 | 7 |
| Диаметр каркаса (***D***), мм | 35 | 45 | 25 | 40 | 30 | 40 | 30 | 25 | 35 | 45 |
| Максимальное сопротивление, Ом | 500 | 700 | 250 | 450 | 300 | 200 | 800 | 400 | 1000 | 100 |
| Параметры | № варианта задания | | | | | | | | | |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Закон изменения сопротивления | а | б | а | б | а | б | а | б | а | б |
| Значение параметра ***В*** | 5 | 1,5 | 10 | 3 | 0,5 | 4 | 6 | 2 | 8 | 7 |
| Диаметр каркаса (***D***), мм | 40 | 25 | 45 | 30 | 40 | 40 | 45 | 25 | 40 | 30 |
| Максимальное сопротивление, Ом | 700 | 400 | 450 | 250 | 300 | 200 | 800 | 400 | 1000 | 100 |
| Параметры | № варианта задания | | | | | | | | | |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| Закон изменения сопротивления | б | а | б | а | б | а | б | а | б | а |
| Значение параметра ***В*** | 5 | 1,5 | 10 | 3 | 0,5 | 4 | 6 | 2 | 8 | 7 |
| Диаметр каркаса (***D***), мм | 30 | 40 | 35 | 25 | 30 | 40 | 25 | 45 | 30 | 40 |
| Максимальное сопротивление, Ом | 500 | 700 | 250 | 450 | 300 | 200 | 800 | 400 | 1000 | 100 |
| Параметры | № варианта задания | | | | | | | | | |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| Закон изменения сопротивления | б | а | б | а | б | а | б | а | б | а |
| Значение параметра ***В*** | 5 | 1,5 | 10 | 3 | 0,5 | 4 | 6 | 2 | 8 | 7 |
| Диаметр каркаса (***D***), мм | 35 | 45 | 25 | 40 | 30 | 40 | 30 | 25 | 35 | 45 |
| Максимальное сопротивление, Ом | 500 | 700 | 250 | 450 | 300 | 200 | 800 | 400 | 1000 | 100 |
| Параметры | № варианта задания | | | | | | | | | |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| Закон изменения сопротивления | б | а | б | а | б | а | б | а | б | а |
| Значение параметра ***В*** | 5 | 1,5 | 10 | 3 | 0,5 | 4 | 6 | 2 | 8 | 7 |
| Диаметр каркаса (***D***), мм | 40 | 25 | 45 | 30 | 40 | 40 | 45 | 25 | 40 | 30 |
| Максимальное сопротивление, Ом | 200 | 800 | 400 | 1000 | 100 | 500 | 700 | 250 | 450 | 300 |

*Примечание:*

Закон изменения сопротивления резисторов соответствует одной из двух следующих формул:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (а) |
|  | (б) |

## Порядок выполнения задания

1. Вычислить коэффициент *А* при условии *R = Rмакс* и .
2. Построить графическую зависимость сопротивления от нормированного значения угла поворота планки на оси ротора , разбить ее на *n* равных участков (секций), число которых рекомендуется брать в пределах 10 – 20. Значение максимального угла поворота *αмакс* состовляет обычно 320 – 330°.
3. Рассчитать ширину секции *W* по формуле

.

1. Спроектировать прямоугольный каркас для первой секции, для которого сопротивление при повороте ротора изменяется по линейному закону.

Высота этой секции вычисляется по удельному сопротивлению выбранного провода и его диаметру (см. таблицу 2) таким образом, чтобы при плотной намотке провода на рассчитанной ширине *W* получить заданное приращение сопротивления *R1*.

###### Таблица 2 – Характеристики проводов, применяемых для изготовления проволочных резисторов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр провода, мм | Сопротивление 1 м проволоки,  (среднее значение), Ом/м | | | | | | Количество витков на 1 см плотной намотки |
| Нихром (Х12 Н80) | Фехраль  (Х13Ю4) | Костантан ГОСТ 5307-77 | | Манганин ГОСТ 10155-75 | |
| мягк. | тверд. | мягк. | тверд. |
| 0,08 | 215 |  |  | 104,6 | 100,8 | 102,8 | 110 |
| 0,09 |  |  |  | 90,4 | 78,9 | 80,6 | 99 |
| 0,10 | 138 | 153 | 76,4 | 81,1 | 70,6 | 72,0 | 90 |
| 0,12 |  |  | 50,5 | 53,5 | 47,5 | 48,6 | 75 |
| 0,15 | 62,2 | 67,2 | 30,8 | 32,6 | 29,6 | 30,2 | 60 |
| 0,18 |  |  | 20,7 | 22,9 | 21,2 | 21,7 | 51 |
| 0,20 | 34,4 | 38,2 | 16,6 | 17,5 | 17,0 | 17,3 | 46 |
| 0,25 | 22,0 | 24,4 | 10,4 | 10,9 | 10,3 | 10,8 | 37 |
| 0,30 | 15,3 | 17,8 | 7,1 | 7,5 | 7,2 | 7,4 | 30 |

1. Рассчитать высоту последующих секций шириной *Wi* на основании величин приращений *Ri*.
2. Построить развертку каркаса резистора в виде набора прямоугольных секций разной высоты.
3. определить окончательную форму каркаса путем проведения интерполяционной кривой через средние точки секций.

**Задание 2. Рассчитать конструктивные параметры и выполнить эскизный чертеж топологии фильтра на поверхностных акустических волнах.**

**Исходные данные**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  варианта | Центральная частота, f0  МГц | Полоса пропускания, ∆fп  МГц | №  варианта | Центральная частота, f0  МГц | Полоса пропускания, ∆fп  МГц |
| 1 | 2 | 0,1 | 31 | 70 | 7 |
| 2 | 3 | 0,15 | 32 | 77 | 7 |
| 3 | 4 | 0,2 | 33 | 80 | 8 |
| 4 | 5 | 0,5 | 34 | 88 | 8 |
| 5 | 6 | 0,5 | 35 | 96 | 8 |
| 6 | 7 | 0,35 | 36 | 84 | 7 |
| 7 | 8 | 2 | 37 | 105 | 7 |
| 8 | 9 | 0,9 | 38 | 104 | 8 |
| 9 | 10 | 1,25 | 39 | 110 | 11 |
| 10 | 12 | 1,5 | 40 | 121 | 11 |
| 11 | 14 | 1,4 | 41 | 120 | 10 |
| 12 | 16 | 0,8 | 42 | 120 | 6 |
| 13 | 18 | 1,8 | 43 | 120 | 8 |
| 14 | 20 | 4 | 44 | 115 | 11,5 |
| 15 | 22 | 2,2 | 45 | 121 | 5,5 |
| 16 | 24 | 4,8 | 46 | 133 | 11 |
| 17 | 26 | 1,3 | 47 | 84 | 3,5 |
| 18 | 28 | 2 | 48 | 88 | 11 |
| 19 | 30 | 2,5 | 49 | 99 | 9 |
| 20 | 40 | 5 | 50 | 115 | 5,75 |
| 21 | 42 | 4,2 | 51 | 99 | 11 |
| 22 | 44 | 4 | 52 | 88 | 5,5 |
| 23 | 46 | 9 | 53 | 88 | 22 |
| 24 | 48 | 3 | 54 | 84 | 4 |
| 25 | 50 | 2,5 | 55 | 54 | 5,4 |
| 26 | 54 | 2,7 | 56 | 77 | 11 |
| 27 | 56 | 7 | 57 | 63 | 3 |
| 28 | 60 | 5 | 58 | 66 | 6 |
| 29 | 64 | 8 | 59 | 55 | 5 |
| 30 | 68 | 6,8 | 60 | 50 | 10 |

**Порядок выполнения.**

1. Выбрать материал звукопровода из соотношения ∆fп/ f0;
2. определить длину акустической волны λ0, соответствующей центральной частоте f0;
3. определить конструктивные параметры входного встречно-штыревого преобразователя: ширину электрода, зазор между электродами, шаг электродов;
4. определить число пар штырей входного встречно-штыревого преобразователя;
5. определить расстояние между входным и выходным преобразователями;
6. определить апертуру входного встречно-штыревого преобразователя;
7. определить конструктивные параметры выходного встречно-штыревого преобразователя
8. определить число пар штырей выходного встречно-штыревого преобразователя;
9. Выполнить эскизный чертеж топологии фильтра.

Исходные данные для задания выдаются преподавателем индивидуально каждому студенту. Методика решения задания изложена в [1].

**Задание 3. Рассчитать конструктивные и основные электрические параметры и выполнить эскизный чертеж однослойной катушки индуктивности.**

**Исходные данные**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  варианта | Индуктивность, L  мкГн | №  варианта | Индуктивность, L  мкГн |
| 1 | 2 | 31 | 26 |
| 2 | 3 | 32 | 28 |
| 3 | 4 | 33 | 30 |
| 4 | 5 | 34 | 40 |
| 5 | 6 | 35 | 42 |
| 6 | 7 | 36 | 44 |
| 7 | 8 | 37 | 46 |
| 8 | 9 | 38 | 48 |
| 9 | 10 | 39 | 50 |
| 10 | 12 | 40 | 54 |
| 11 | 14 | 41 | 56 |
| 12 | 16 | 42 | 60 |
| 13 | 18 | 43 | 64 |
| 14 | 20 | 44 | 68 |
| 15 | 22 | 45 | 70 |
| 16 | 24 | 46 | 74 |
| 17 | 76 | 47 | 130 |
| 18 | 79 | 48 | 140 |
| 19 | 80 | 49 | 150 |
| 20 | 83 | 50 | 155 |
| 21 | 95 | 51 | 160 |
| 22 | 97 | 52 | 170 |
| 23 | 88 | 53 | 180 |
| 24 | 85 | 54 | 190 |
| 25 | 90 | 55 | 200 |
| 26 | 92 | 56 | 210 |
| 27 | 100 | 57 | 220 |
| 28 | 105 | 58 | 230 |
| 29 | 110 | 59 | 240 |
| 30 | 120 | 60 | 250 |

Определить тип намотки, диаметр каркаса, количество витков, длину намотки, диаметр провода, рассчитать собственную емкость, собственную резонансную частоту, активное сопротивление, определить диапазон рабочих частот, выполнить эскизный чертеж.

Исходные данные для задания выдаются преподавателем индивидуально каждому студенту. Методика решения задания изложена в [2].

1. Рычина Т.А., Зеленский А.В. Устройства функциональной электроники и электрорадиоэлементы: Учебник для вузов.-М: Радио и связь.-1989.
2. Элементная база электронной аппаратуры : лаб. практикум для студ.спец. «Электронно-оптические системы и технологии», «Проектирование и производство РЭС», «Медицинская электроника», «Технические средства защиты информации», «Инженерно-психологическое обеспечение информационных технологий» днев. формы обуч. / С. К. Дик [и др.]. - Минск : БГУИР, 2011. - 55 с.