### Дроссель помехоподавляющий

### АННОТАЦИЯ

### Главной целью данного курсового проекта является электрический и конструктивный расчет помехоподавляющего дросселя по основным исходным данным, а так же составление технической документации.

**Содержание**

Аннотация

Содержание

Введение

Анализ технического задания

Анализ аналогичных конструкций

Расчет электрических и конструктивных параметров

Заключение

Список используемой литературы

## ВВЕДЕНИЕ

### Современная радиоэлектроника является мощным средством научно-технического прогресса. Методы и средства радиоэлектроники проникли во все отрасли науки и техники, они находят широкое применение в различных отраслях народного хозяйства, в военном деле, в культуре и в быту. Современная радиоэлектроника – это комплекс областей науки и техники, включающий наряду с радиотехникой и электронной техникой оптоэлектронику, рентгеноэлектронику, гамма – электронику и другие.

ХХ столетие, и особенно его вторая половина, ознаменовалась для радиотехники бурным её развитием как по количеству, так и по качеству и сложности функций, выполняемых радиотехническими системами и средствами. Потребности развивающейся радиотехники способствовали развитию электронной техники, и напротив, появление новых электронных приборов, в особенности сверхвысокочастотных и квантовых электронных приборов: магнетронов и клистронов, ламп бегущей и обратной волны, лазеров, мазеров и др., привело к резкому расширению возможностей радиотехники, к освоению СВЧ – диапазонов электромагнитных волн. Всё шире применяются радиотехнические методы для задач, не связанных с излучением электромагнитных волн. Поэтому понятие "радиотехника" стало заменяться более широким понятием "радиоэлектроника".

**АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ**

Исходные данные:

1. Рабочая частота: 100 кГц

2. Рабочее напряжение: 100В

3. Индуктивность: 0,05 Гн

4. Рабочий ток: 0,05 А

5. Климатическое исполнение: УХЛ.4.1. ГОСТ 15150-69.

6. Годовой выпуск: 100000 шт.

Так как рассчитываемый дроссель маломощный, расчёт температурного режима можно опустить.

Проектируемый дроссель предполагается использовать в бытовой аппаратуре, выбираем следующие дополнительные параметры:

1.Значения климатических факторов внешней среды при эксплуатации и испытаниях.

Исполнение изделия-УХЛ.

Категория размещения изделия – 4.1.

2.Значения температуры воздуха при эксплуатации, 0С.

Рабочие:

- верхнее значение + 25;

- нижнее значение + 10;

- среднее значение + 20.

Предельные рабочие:

- верхнее значение + 40;

- нижнее значение + 1.

Относительная влажность: 80% при 25 0С.

3. Механические воздействия.

1) Виброустойчивость:

- частота: 150Гц;

- ускорение: 2g.

#### 2) Удароустойчивость:

#### - длительность ударного импульса: 16 мс;

#### - ускорение: 10 g;

#### - число ударов, не менее: 20.

3) Ударопрочность оборудования:

- длительность ударного импульса: 16 мс;

- ускорение: 10 g;

- общее число ударов, не менее: 103.

#### 4) Теплоустойчивость:

#### - рабочая температура: 40 0С;



#### - предельная температура: 55 0С.

#### 5) Холодоустойчивость:

#### рабочая температура:-100С;

#### предельная температура:-40 0С**.**

#### 6) Влагоустойчивость:

#### влажность: 93 %;

#### температура: 25 0С**.**

АНАЛИЗ АНАЛОГИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Обычно под катушками индуктивности понимают элементы, у которых взаимодействие тока и поля происходит на высокой частоте. Высокочастотные катушки индуктивности в зависимости от их назначения можно разделить на четыре группы:

* катушки колебательных контуров, не определяющих частоту;
* катушки колебательных контуров, определяющих частоту;
* катушки связи;
* дроссели высокой частоты;

Катушки контуров могут быть с постоянной переменной индуктивностью (вариометры).

По конструктивному признаку катушки могут быть разделены на однослойные и многослойные, экранированные и неэкранированные, катушки без сердечников и катушки с магнитными или немагнитными сердечниками, цилиндрические, плоские и печатные.

Свойства катушек могут быть охарактеризованы следующими основными параметрами; индуктивностью, допуском индуктивности, добротностью, собственной емкостью и стабильностью.

В данном курсовом проекте будет рассчитана однослойная катушка индуктивности, экранированная от внешних воздействий с цилиндрическим сердечником из карбонильного железа, который перемещается внутри каркаса.

Главная часть конструкции, определяющая электромагнитную основу катушки индуктивности - сердечник и обмотка с изоляцией, составляющие вместе катушку.

Применение сердечников обеспечивает изменение заданной индуктивности в требуемых пределах. Достоинствами немагнитных сердечников являются повышенная температурная стабильность индуктивности катушки и возможность использования при высоких рабочих частотах, недостатками - малые пределы регулировки индуктивности и снижение добротности катушки. Таким образом, данные сердечники используются в высокостабильных высокочастотных катушках с однослойной намоткой. Достоинство магнитных сердечников заключается в достижении больших пределов регулировки индуктивности, увеличение добротности катушки и возможность существенного уменьшения ее габаритных размеров. Однако при этом значительно снижается температурная стабильность индуктивности, а рабочий диапазон частот ограничен значениями потерь, возникающих в магнитных материалах.

В сердечнике броневого типа обмотки располагаются внутри центрального стержня, что упрощает конструкцию катушки, обеспечивает более полное использование его окна и частичную защиту обмотки от механических воздействий.

Недостаток – повышенная чувствительность к воздействию полей низкой частоты.

При использовании сердечников стержневого типа упрощается процесс подстройки катушки, уменьшается толщина намоток. Это так же способствует снижению индуктивности рассеяния, расхода проволоки и увеличивает поверхность охлаждения.

Кольцевые сердечники позволяют полнее использовать магнитные свойства материала и создают очень слабое поле, но из-за сложности изготовления обмоток не получили широкого распространения.

Таблица 1.1- Анализ конструкций дросселей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Аналоги | Преимущества | Недостатки |
| С броневым сердечником | малая собственная емкость; выше добротность | низкая стабильность большой вес и габариты |
| С магнитным сердечником | меньшее число витков, высокая добротность и меньше размер | низкая стабильность параметров катушки |
| С стержневым сердечником | высокая стабильность относительно малый вес | низкая индуктивность и добротность |

РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Для данной частоты наиболее подходящей конструкцией магнитопровода является торообразная форма из материала с высокой магннитной проницаемостью на высоких частотах, в данном случае 100 кГц.

Изначально необходимо определить объём материала сердечника для проведения дальнейших расчётов.

Находим соотношение из которого по экспериментальным кривым найдём объем стали



(2.1)



Из зависимостей определяем значение



Из таблиц стандартных размеров магнитопроводов выбираем подходящий: К 25/40-16

Из формулы

(2.2)



находим удельную электромагнитную нагруженность сердечника:



Из кривых

и :



Выбираем плотность тока .



Уточняем размеры магнитопровода и выписываем значения:



Находим суммарный немагнитный зазор в магнитопроводе:

(2.3)



Из формулы

(2.4)



находим толщину немагнитной прокладки:



По формуле

(2.5)



находим количество витков:



Определяем сечение провода

(2.6)



Из таблицы обмоточных проводов выбираем подходящий: ПЭЛ Ø 0,35/0,39, сечением



Находим активное сопротивление обмотки:

(2.7)



Находим падение напряжение на обмотке:

(2.8)



Выбор материалов для изготовления магнитопровода и межслоевой изоляции ведётся в соответствии ТЗ и полученных данных.

Магнитопровод изготавливаем из **прессперма** - магнитодиэлектрик на основе Мо-пермаллоя.

Изготавливают из мелкого металлического порошка на базе высоконикелевого пермаллоя, легированного молибденом, в связи с его высокими магнитными свойствами на высоких частотах (100 кГц).

### Определяем длину намотки при укладке в один слой:

### ,(2.9)



### где -диаметр изолированного провода обмотки;



### - коэффициент укладки, для данного провода .



### Определяем наружный и внутренний диаметр магнитопровода после изолировки его микалентной ЛМС-1 толщиной 0,1 мм вполкперекрышку:

### ,(2.10)



,(2.11)



где -толщина изоляции по наружной образующей тороида;



### - коэффициент перекрытия изоляционной ленты;



### - толщина ленты, применяемой для изоляции магнитопровода;



### Определяем число слоёв обмотки по наружному и внутреннему диаметрах:

### ,(2.12)



### ,(2.13)



### где , , , .



Определяем окончательные габаритные размеры:

,(2.14)



,(2.15)



Где

,(2.16)



,(2.17)



(2.18)



ПАСПОРТ

Индуктивность, не менее Гн………………………………………….0.05

Рабочее напряжение, Uраб, В ………………………………….…….. 100

Максимальный ток, А...……………………………………………..….0.5

Рабочая частота, кГц…..…………………………………….…………100

Крепление сверху

Программа, шт. ……….……………………………………..……..100000

Условия эксплуатации ………….………………….. по ГОСТ 15150-69

Дроссель необходимо хранить в сухом месте при температуре не ниже +15°С и не выше +85°С. Важным условием хранения также является отсутствие агрессивных сред во избежании коррозии тех или иных элементов конструкции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения данного курсового проекта ознакомились с методикой расчета дросселей малой мощности. Усвоили принцип расчета на примере данного дросселя. В ходе проектирования выяснили, что для решения данного технического задания:

* спроектируемый дроссель обладает минимальной стоимостью, так как были использованы все необходимые методы для этого обеспечения: минимальный размер магнитопровода, номинальные типы изоляционных материалов;
* используемая изоляция в данное время не используется поэтому необходимо в качестве нее использовать миколенту;

В общем конструкция спроектированного трансформатора отвечает требованиям технического задания и может быть отдана на производство.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Волгов В.А. Детали и узлы радиоэлектронной аппаратуры. М., 2007, 544 с.
2. Свитенко В.Н. Электрорадиоэлементы: Курсовое проектирование: Учебное пособие для вузов. М., 2007, 207 с.
3. Рычина Т.А. Электрорадиоэлементы. М., 2006, 336 с.
4. Разработка и оформление конструкторской документации РЭА: Справ.пособие/ Э.Т. Романычева,А.К. Иванова, А.С. Куликов, Т.П. Новикова. – М.: Радио и связь,- 1984, 256 с.
5. Трещук Р.М. и др. Полупроводниковые приемно-усилительные устройства. К., "Наукова думка", 2008, 800 с.