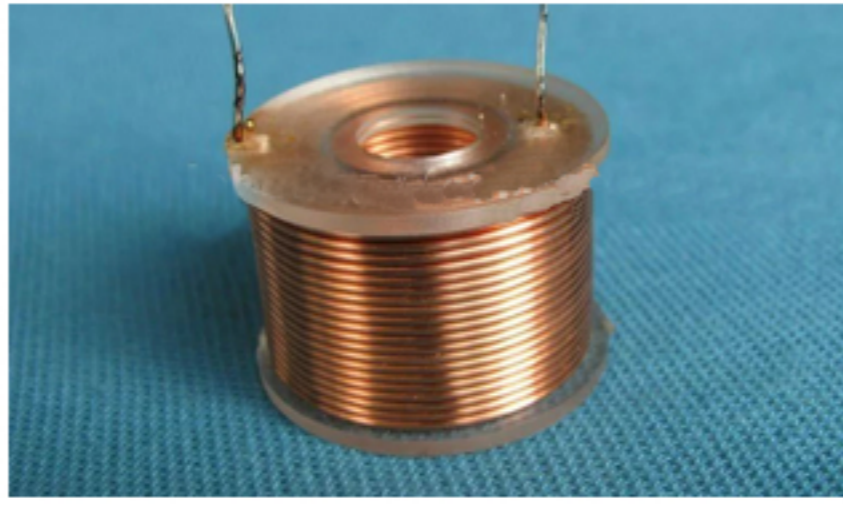




Как вычислить число витков и длину провода в катушке индуктивности?

Vasil Stryzhak [11.7K] 6 лет назад

Задача 7 кл. Диаметр провода 1 мм, внутренний диаметр катушки 30 мм, наружный диаметр – 66 мм, высота - 36 мм без учета каркаса.



тэги: [геометрия](#), [задача](#)
категория: [образование](#)

☆ в избранное

[комментировать](#) [ответить](#)

2 ответа:

[по рейтингу](#) [новые выше](#) [старые выше](#)



Svetlana0202 [189K]

6 лет назад

Очевидно, провод намотан на катушку в несколько слоев. При этом в каждом слое с учетом высоты катушки и толщины провода 36 витков. Для вычисления количества слоев необходимо разницу между внешним и внутренним диаметрами катушки поделить на 2 мм - именно на столько увеличивается диаметр каждого нового слоя.

$$(66 - 30) / 2 = 18 \text{ слоев.}$$

$$\text{Отсюда общее число витков } (36 * 18) = 648.$$

Длина одного витка из первого слоя $\pi * 32$ мм, из второго слоя - $\pi * 34$ мм, ..., из восемнадцатого слоя - $\pi * 66$ мм, значит, общая длина провода составляет

$$(36 * \pi * 32 + 36 * \pi * 34 + \dots + 36 * \pi * 66) \text{ мм}$$

или

$$36\pi * (32 + 34 + \dots + 66) \text{ мм.}$$

Вспоминаем формулу суммы арифм. прогрессии и получаем, что длина провода равна

$$36\pi * (32 + 66) / 2 * 18 = 31\,752\pi \text{ мм,}$$

что примерно составляет 99 751,85 мм или 99,75 м.

автор вопроса выбрал этот ответ лучшим

☆ в избранное [ссылка](#) [отблагодарить](#)

[3](#)

Svetlana0202 [189K]

Вот написала ответ, а теперь меня терзают смутные сомнения. Может быть, правильнее было бы считать длину каждого витка не по внешнему, а по внутреннему диаметру. $36\pi * (30 + 64) / 2 * 18$, а это аж на 4 метра меньше - 95,68 — 6 лет назад

Vasil Stryzhak [11.7K]

Считаю более правильно определять длину витка по среднему диаметру. Дело в том, что при намотке провода на круглый каркас или просто изгибе, нижняя его половина испытывает сжатие (сминается), а наружная - растяжение (удлинится). Средняя часть провода остается неизменной. Это в теории и очевидно недалеко от истины. С точки зрения математического решения задачи - все верно. Но вот есть вполне обоснованные сомнения в реальности полученного количество витков в катушке, а следовательно, его длины. Может, кто-то имеет другой подход определения количества витков. — 6 лет назад

[комментировать](#)



Vasil Stryzhak [11.7K]

6 лет назад

В одном слое при высоте катушки 36 мм вмещается 35 витков провода диаметром 1мм. Намотка провода осуществляется под небольшим углом, так как каждый следующий виток смещается на 1 мм. Вот поэтому в начале намотки образуется небольшой клиновидный зазор и в конце слоя такой же, что в общем итоге составляет потерю одного витка. В этом можно убедиться, например, намоткой полоски бумаги на карандаш. В следующем слое намотка провода идет под другим углом и относительно первого слоя крест-накрест. В результате второй слой не ложится в канавки первого слоя, что обуславливает высоту каждого слоя равной диаметру провода, а их количество 18. Тогда общее число витков составляет $35 * 18 = 630$.

Теперь вычислим длину провода. Боковая поверхность катушки составляет $\pi * (66^2 - 30^2) / 4 = 2714,336 \text{ мм}^2$, тогда длина всех слоев провода высотой 1 мм составит

$$2714,336 / 1 = 2714,336 \text{ (мм).}$$

Так как в слое 35 витков, то общая длина провода в катушке

$$2714,336 * 35 = 95001,76 \text{ (мм) или } 95 \text{ м.}$$

☆ в избранное [ссылка](#) [отблагодарить](#)

[комментировать](#)

Знаете ответ?

В “

[ссылка](#) [фото](#) [видео](#) [аудио](#) [карту](#)

добавить: [ссылку](#) | [фото](#) | [видео](#) | [аудио](#) | [карту](#)

[Отправить ответ](#)

0 [нужна помощь?](#)



Спрашивайте

Есть интересный вопрос? Задайте его нашему сообществу, у нас наверняка найдется ответ!



Отвечайте

Делитесь опытом и знаниями, зарабатывайте награды и репутацию, заводите новых интересных друзей!



Зарабатывайте

Задавайте интересные вопросы, давайте качественные ответы и зарабатывайте деньги. [Подробнее..](#)

ВОПРОСЫ
Свежие
[С бонусами](#)
Без ответов
[Задать вопрос](#)
Пульс проекта

СООБЩЕСТВО
Авторы
Награды
Тэги
Наши модераторы
Сейчас online

НАШ ПРОЕКТ
О проекте
Правила
Как заработать?
Партнерская программа

РЕСУРСЫ
Наш блог
Обратная связь
FAQ
Telegram-канал

Статистика проекта за месяц
Новых пользователей: 10124
Создано вопросов: 17239
Написано ответов: 51284
Начислено баллов репутации: 986694