



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **53495** (13) **U**
(51) МПК (2009)
H01F 21/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ КОТУШОК ЗМІННОЇ ІНДУКТИВНОСТІ

1

2

(21) u201003868

(22) 06.04.2010

(24) 11.10.2010

(46) 11.10.2010, Бюл.№ 19, 2010 р.

(72) ГУСЕЛЬНИКОВ ВІКТОР КУЗЬМИЧ, КОНДРАШОВ СЕРГІЙ ІВАНОВИЧ, ГУСЕЛЬНИКОВ ОЛЕКСІЙ ВІКТОРОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ"

(57) Спосіб виготовлення котушок змінної індуктивності, що включає навивку дроту, який **відрізняється** тим, що на оправку навивають пружний сталевий дріт, потім хімічно покривають його шаром металу з високою електропровідністю.

Запропонована корисна модель відноситься до радіотехніки та приладобудування, зокрема до приймально-передаючих та генеруючих електричних коливальних пристроїв і ініційована необхідністю розробки котушок змінної індуктивності з високими конструктивними та метрологічними характеристиками.

Відомий спосіб виготовлення котушок змінної індуктивності, що здійснений у патенті [1] полягає в тому, що котушку індуктивності навивають проводом з металу з високою електропровідністю (наприклад з міді). В котушку введено феромагнітний стрижень, зсув якого за допомогою гвинтової подачі, змінює її індуктивність.

Такий спосіб виготовлення котушок змінної індуктивності має наступний суттєвий недолік: використання феромагнітного стрижня, механічні, часові і температурні нестабільності характеристик якого приводять до нестабільності та значної похибки встановленої індуктивності котушки.

Також відомий спосіб виготовлення котушок змінної індуктивності [2]. Сутність способу складається в тому, що котушку збирають з двох котушок які навивають проводом з металу з високою електропровідністю. Перша котушка - ротор, розміщується в другій котушці більшого діаметру - статорі. Кутове зміщення ротора відносно статора змінює індуктивність усієї котушки.

Такий спосіб має наступні суттєві недоліки: складність конструкції, знижену добротність, нестабільність та значні похибки встановленої індуктивності тому, що електричне з'єднання рухомого ротора здійснюється гнучкими провідниками або контактними щітками.

Найбільш близьким до способу, який заявляється є спосіб виготовлення котушок змінної індук-

тивності [3]. У цьому способі котушка, навивається проводом з металу з високою електропровідністю і кріпиться у гребінках з діелектричного матеріалу. Задля зміни індуктивності виготовляються рухливі контакти (щітки) які з'єднуються з регулюючим стрижнем і ковзають по внутрішній поверхні витків котушки. Кутове зміщення регулюючого стрижня веде до зміни індуктивності котушки.

Суттєвим недоліком способу прототипу є присутність рухливого контакту що знижує електричну добротність котушки і приводить до виникнення похибок регулювання її індуктивності.

В основу корисної моделі поставлено завдання розробки способу виготовлення високодобротних котушок змінної індуктивності, що мають просту конструкцію, широкий діапазон і високу точність зміни індуктивності.

Поставлене завдання вирішується тим, що в відомому способі виготовлення котушок змінної індуктивності, що включає навивку проволоки, навивають на оправку пружну сталеву проволоку, потім хімічно покривають її шаром металу з високою електропровідністю.

Спосіб здійснюють таким чином: в якості основи котушок змінної індуктивності використовується пружинна пружна дріт (наприклад із сталі марки 1Х18Н9Т), яка після спіральної навивки з заданим шагом на оправку відрізається з двох сторін. Обидва останні витка відгинаються і центруються по внутрішньому діаметру основи котушки. Отримана, згідно з формою оправки, основа знежирюється і занурюється в ванну з розчином такого складу: мідний купорос 10г., концентрована сірчана кислота 10г., вода 100г., де витримується 4-5 хвилин. За цей час основа покривається шаром міді товщиною до 10мкм. Після міднення котушка проми-

(13) U

(11) 53495

(19) UA

вається проточною водою і висушується. Далі котушка з однієї сторони з'єднується з нерухомою основою, а з другої з гвинтовим передаточним механізмом, яким змінюється її довжина. Пружна стальна основа такої котушки дає можливість без остаточної деформації змінити її довжину на 100% від початкової, а мідне покриття забезпечує високу добротність ($Q=100-200$) на частотах 1-20МГц. Для виготовлення котушки з більшим значенням добротності її пружну основу покривають, у такий же спосіб, шаром срібла. Індуктивність (L) котушки зв'язана з її довжиною (l) наступним співвідношенням:

$$L = \frac{A}{l + B},$$

де A і B - коефіцієнти, які залежать від діаметру і кількості витків котушки.

Таким чином змінюючи довжину котушки, можна змінювати її індуктивність. Виготовленні за таким способом гвинтові циліндричні котушки з мідним покриттям діаметром 15мм, початковою довжиною 30мм, при розтягненні до 60мм, змінювали свою індуктивність від 5.5мкГн до 3.9мкГн, тобто на 64% з похибкою 0.1% і мали добротність на рівні 180, що підтверджує їх високі механічні і метрологічні характеристики при широкому діапазоні регулювання індуктивності.

Джерела інформації:

1. Патент US 5347255 «Будова котушки змінної індуктивності». 13.09.1994.
2. Патент US 6816029 «Радіочастотний узгоджувальний блок». 09.11.2004.
3. Патент US 4222022 «Змінна індуктивність». 09.09.1980.