

УДК 621.3

Фарафонов О. Ю.¹, Марченко В. Р.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. БК-511сп НУ «Запорізька політехніка»

ПОРІВНЯННЯ КОНСТРУКЦІЇ ІНДУКТИВНИХ ДАТЧИКІВ ДЛЯ ВИМІРЮВАЧА ТОВЩИНИ ЛАКОФАРБОВОГО ПОКРИТТЯ

Мета проєкту полягає в створенні простого засобу для вимірювання товщини лакофарбового покриття на автомобілях. Це допоможе оцінити стан кузова перед покупкою або після проведення ремонтних робіт.

Шляхом вимірювання індуктивності котушки, яка змінюється залежно від товщини лакофарбового покриття, і подальшої обробки даних за допомогою Arduino, пристрій виводить інформацію про товщину покриття на дисплей або світлодіодні індикатори.

На рисунку 1 наведено запропоновану конструкцію котушки індуктивності для датчика та дросель.



А - датчик з броньовим осерддям. Б - Дросель

Рисунок 1 - датчики

Формула дозволяє обчислити параметри котушки індуктивності, враховуючи вплив зазору в магнітному контурі.

$$L[\text{мГн}] = \mu_0 \left(\frac{\mu_i}{1 + g\mu_i/l_e} \right) N^2 \frac{A_e}{l_e} \quad (1)$$

Де μ_0 - магнітна константа; μ_i - початкова магнітна проникність сердечника; g - зазор в магнітному контурі; l_e - ефективна довжина магнітного контуру; N - кількість витків; A_e - ефективна площа поперечного перерізу магнітного контуру.

У таблиці 1 представлено порівняння параметрів двох типів індуктивних датчиків: котушки індуктивності та дроселя SMD CDRH125-101NC 100мкГн1.

Таблиця 1

Параметр	Котушка індуктивності - 100 витків проволочки 0,1 мм кв. на феритовому сердечнику d=8	Дросель SMD CDRH125-101NC 100мкГн1
μ_0	$4\pi * 10^{-7} \text{ Гн/м}$	$4\pi * 10^{-7} \text{ Гн/м}$
μ_i	2300	2300
g	0.3 мм = 0.0003 м	0.3 мм = 0.0003 м
l_e	25.13 мм = 0.02513 м	12.3 мм = 0.0123 м
N	100	500
A_e	$50.27 \text{ мм}^2 = 0.00005027 \text{ м}^2$	$12.3 * 6.0 \text{ мм}^2 = 0.0000738 \text{ м}^2$
Індуктивність	0.002 Гн (або 2 мГн)	0.076 Гн

Таблиця 2 наводить порівняльний аналіз індуктивності котушки індуктивності з різними зазорами.

Дросель SMD CDRH125-101NC 100мкГн1 виявився більш індуктивним порівняно з саморобною котушкою індуктивності. Отже, дросель може бути кращим вибором для використання у вимірювачі товщини лакофарбового покриття на автомобілях, оскільки він має більшу індуктивність та виготовлений за промисловими стандартами, що робить його більш надійним.

Таблиця 2

Зазор (м)	Індуктивність (Гн)
0.0001	0.00569
0.0002	0.00299
0.0003	0.00203
0.0004	0.00153
0.0005	0.00123

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Розрахунок індуктивних котушок [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://coil32.net/ru/pot-core.html>

2. CDRH125/LDNP-100NC – Режим доступу: <https://eu.mouser.com/ProductDetail/Sumida/CDRH125-LDNP-100NC?qs=mT6umqgwvA2ksaalVYbstQ%3D%3D>