

УДК 621.317.7:621.316.5 Збірник науковик праць НАУ, том 12, 2002 р., с. 245

ЭКСПРЕСС-МЕТОД ВЫЯВЛЕНИЯ КОРОТКОЗАМКНУТЫХ ВИТКОВ В КАТУШКАХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ АППАРАТОВ

¹Савченко П.И., ²Уваров А.В.

¹ХГТУСХ
²ВТХГТУСХ

В статье дано обоснование простого метода выявления короткозамкнутых витков в катушках электромагнитных аппаратов и представлена схема устройства, реализующего этот метод. Разработка ориентирована на применение в условиях малых сельскохозяйственных предприятий, что предполагает использование простых, недорогих, надежных диагностических средств.

Предварительно следует отметить, что метод легко реализуется при относительно высоких значениях индуктивностей проверяемых катушек. Может с успехом применяться для диагностирования большинства катушек магнитных пускателей и электромагнитных реле.

Если рассматривать катушку как последовательный колебательный контур, то его добротность определяется выражением [1]:

$$Q = \frac{\sqrt{\frac{L}{C}}}{R} = \frac{1}{\omega CR} = \frac{\omega L}{R}; \tag{1}$$

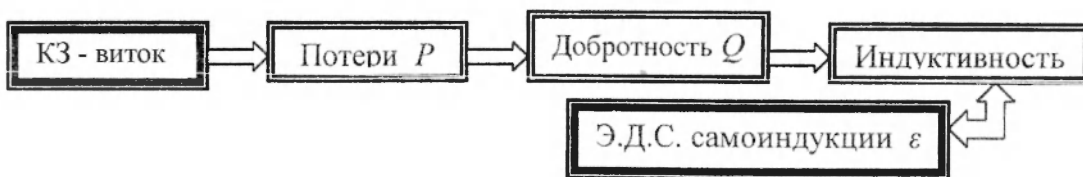
С другой стороны, добротность колебательной системы пропорциональна отношению полной энергии W , запасенной в колебательной системе на резонансной частоте ω , к средней за период колебаний мощности потерь P [1]:

$$Q = \frac{\omega W}{P}; \tag{2}$$

Э.Д.С. самоиндукции ε в контуре, возникающая при изменении в нем тока I , напрямую зависит от индуктивности контура L [2]:

$$\varepsilon = - d(LI)/dt; \tag{3}$$

В результате получаем линейный алгоритм:



Т.е. в качестве диагностического параметра в рассматриваемом случае может быть взята Э.Д.С. самоиндукции.

Для практической реализации метода разработана схема устройства (рис.1), которое позволяет выявить короткозамкнутые витки в исследуемой катушке. Ориентиром при этом служит яркость вспышки неоновой лампы HL2 при размыкании контактов кнопки SB1. В случае наличия к.з. витков вспышки резко ослабевают или же пропадают вовсе. Для гарантированно достоверных результатов необходим эталон исследуемого объекта, т.е. образец заведомо исправной катушки того же типа. Как показывает опыт, при определенных навыках работы с устройством эталонные образцы могут и не потребоваться. Светодиод HL1 индицирует подачу питания.

Достоинства схемы: доступность элементной базы, работоспособность в широком диапазоне питающего напряжения (3...24 В), низкая стоимость, высокая степень повторяемости.

Устройство относится к категории индикаторных приборов и имеет достаточные уровни информативности и достоверности. Опробовано с положительным результатом при диагностировании катушек пускателей, реле, обмоток маломощных электродвигателей в условиях малых с.х. предприятий Волчанского района Харьковской обл.

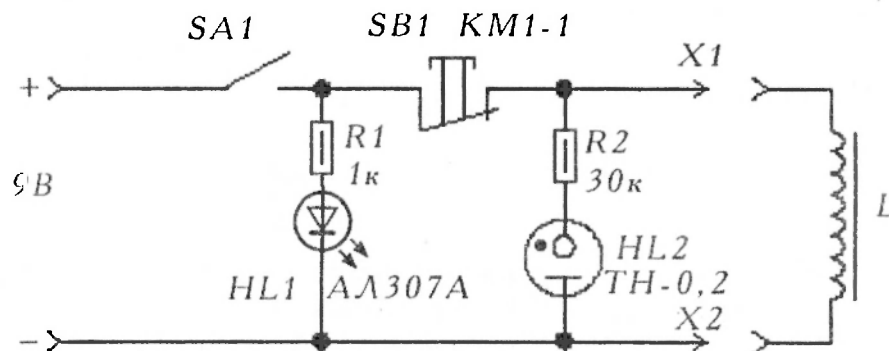


Рис.1.- Принципиальная электрическая схема устройства для выявления короткозамкнутых витков

Список литературы

1. Измерения в электронике. Справочник под редакцией В.А. Кузнецова М., "Радио и связь", 1987.
2. А.А. Иванов Основы теории электрических и магнитных цепей. Киев "Наукова думка", 1966.

Анотація

Експрес-метод виявлення короткозамкнутих витків в котушках електромагнітних апаратів

В статті дано обґрунтування нескладного методу виявлення короткозамкнутих витків у котушках електромагнітних апаратів і представлена схема пристрою, що реалізує цей метод. Розробка орієнтована на застосування в умовах малих сільськогосподарських підприємств, що припускає використання нескладних, дешевих, надійних діагностичних засобів.

Summary

The short circuit turn elucidation express-method

The paper refers the basis of short circuit turn simple elucidation method in the coil of electromagnetic devices and provides electrical schematic of the device, that realize it. The elaboration may be using in small agricultural enterprises as simple, inexpensive, safe diagnostic means.