

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

С.Г. Конесев, А.В. Мухаметшин

(Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа)

Изоляция высоковольтного электродвигателя является объектом большой емкости, мощность стандартных испытательных установок, производимых отечественной промышленностью, для проведения испытаний на переменном токе недостаточна [1]. К высоковольтным испытательным установкам предъявляются технические требования, которые определяют величину испытательного напряжения промышленной частоты от 1 до 16 кВ, и мощность установки до 5 кВ·А с рабочим максимальным током свыше 300 мА [2]. Стремление обеспечить необходимую мощность привело к созданию испытательных установок высоких переменных напряжений, работающих в резонансном режиме [3].

Авторами разработано новое схемотехническое решение испытательной установки для диагностирования изоляции электрооборудования повышенным напряжением (рисунок 1), которое может быть использовано передвижными электротехническими лабораториями [4].

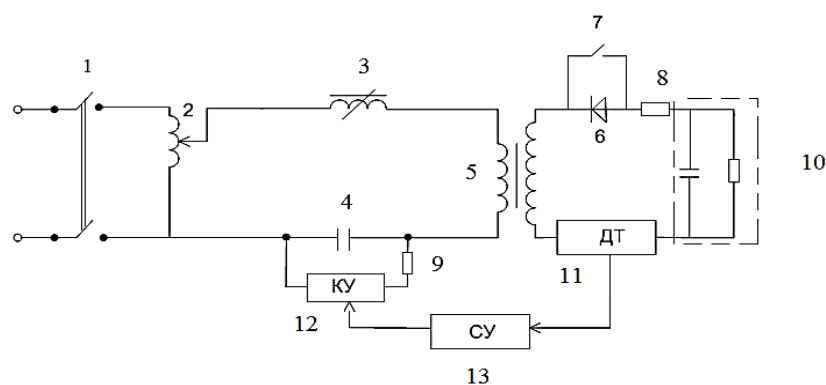


Рисунок 1 – Испытательная установка для диагностирования изоляции высоковольтных электродвигателей

1– автоматический выключатель; 2– автотрансформатор; 3– дроссель; 4– конденсатор; 5– испытательный резонансный трансформатор; 6– выпрямитель, 7– кнопка, шунтирующая выпрямитель; 8- первый токоограничивающий резистор; 9– второй токоограничивающий

резистор; 10- испытуемый объект; 11- датчик тока; 12- коммутирующее устройство; 13- система управления.

В результате анализ исследуемой схемы получены следующие зависимости:

Резонансная частота схемы:

$$f_{рез} = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{1}{(L_{др} + L_{мп}) \cdot C}};$$

Зависимость индуктивности дросселя от емкости конденсатора:

$$C(L_{др}) = \frac{R_{мп}^2 + \sqrt{L_{мп}^4 \cdot \omega^4 + 2 \cdot L_{мп}^2 \cdot R_{мп}^2 \cdot \omega^2 + R_{мп}^4 - 4 \cdot L_{др}^2 \cdot R_{мп}^2 \cdot \omega^2 + L_{мп}^2 \cdot \omega^2 + 2 \cdot L_{мп} \cdot L_{др} \cdot \omega^2}}{2 \cdot L_{мп}^2 \cdot L_{др} \cdot \omega^4 + 2 \cdot L_{др}^2 \cdot R_{мп}^2 \cdot \omega^2};$$

Расчетные данные представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Расчетные данные исследуемой схемы

$U_{вх.}, В$	$f_{сети}, Гц$	$L_{др.}, Гн$	$L_{тр.1}, Гн$	$L_{тр.2}, Гн$	$C_1, мкФ$	$C_2, пФ$	$R_{др.}, Ом$	$R_{тр.1}, Ом$	$R_{тр.2}, Ом$
195	50	0,151	0,356	28,823	20	65000	1,272	8,499	513,91

Для анализа электрических процессов, происходящих в предложенной установке была создана её компьютерная модель, реализованная в среде MatLab, результаты представлены на рисунке 3 и 4.

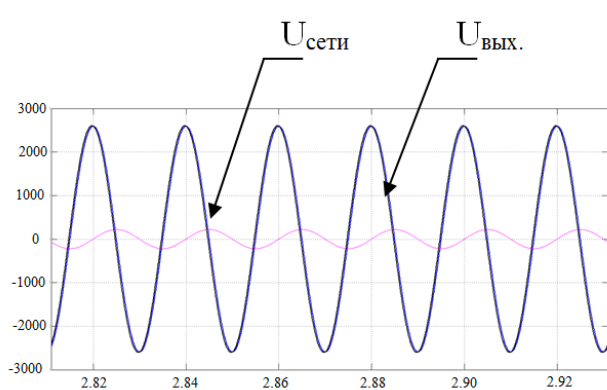


Рисунок 3– Осциллограмма испытательного напряжения промышленной частоты

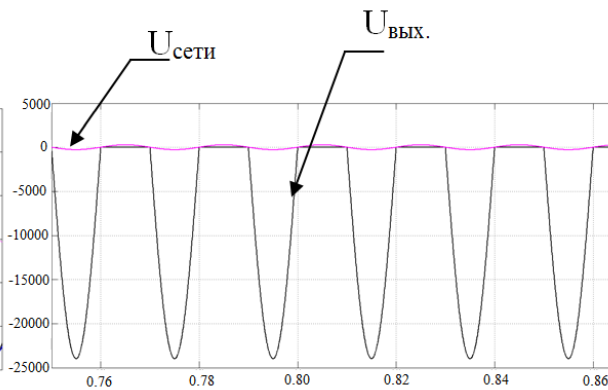


Рисунок 4– Осциллограмма выпрямленного испытательного напряжения

Как видно из осциллограмм выходное напряжение промышленной частоты равно 16 кВ, выпрямленное 24 кВ, что соответствует требованиям нормативно-технической документации.

На основании полученных в ходе исследования схемы данных, реализуется экспериментальная испытательная установка. Достоинством

предложенного схемотехнического решения, является возможность работы с электрооборудованием, изоляция которого имеет как большую, так и малую емкость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конесев С.Г., Стрижев Д.А. Особенности проектирования высоковольтных испытательных установок. – Межвуз. сбор. науч. тр.: Повышение надежности и энергоэффективности электротехнических систем и комплексов.- Уфа: Издательство УГНТУ, 2010.- С.122-127.

2. РД-19.100.00-КТН-062-10. Правила технического диагностирования и освидетельствования механо-технологического оборудования. Методики технического диагностирования механо-технологического оборудования: «Институт по проектированию магистральных трубопроводов (ОАО «Гипротрубопровод»). Документ входит в состав отраслевого информационного фонда ОАО «АК «Транснефть».

3. Конесев С.Г., Хазиева Р.Т., Мухаметшин А.В., Стрижев Д.А. Новые схемотехнические решения резонансной высоковольтной испытательной установки. - Межвуз. сб. науч. тр. с междунар. уч.: «Инновационные направления развития электроприводов, электротехнологий и электрооборудования».- Уфа: Изд-во УГНТУ, 2012.– С. 178-183.

2. Конесев С.Г., Мухаметшин А.В. Компактная испытательная установка для испытания изоляции электрооборудования повышенным напряжением// Положительное решение о выдаче патента РФ № 2013108529, 23.05 2013.