

Простота конструкції перетворювача — ще одна перевага ВСМ. В більшості випадків котушки поміщають в запобіжний корпус і заливають компаундами, завдяки цьому вони стійкі до механічних і атмосферних дій, можуть працювати в агресивних середовищах в широкому інтервалі температур і тиску.

З вищесказаного можна зробити висновок про те, що електромагнітний метод може застосовуватися для контролю якості деталей при обробці на верстатах з ЧПК в умовах безлюдної технології. Він дозволяє визначити форму і розмір деталі, виявити поверхневі і глибинні тріщини, порожнечі, неметалеві включення, міжкристалічну корозію, шорсткість, напругу і являється одним із точних новітніх методів контролю якості на всіх стадіях виготовлення деталей.

Перечень ссылок

1. Прохоров Ю.К. Управление качеством: Учебное пособие. – Санкт-Петербург, 2007. – 131с.
2. Шевченко В.В., Осадчий О.В., Симута М.О. Технология приладобудування: Навчальний посібник. – Київ, 2010. – 127с.
3. http://www.welding.su/library/kontrol/kontrol_116.html
4. Сварка и резка материалов: Учеб. пособие / М.Д. Банов, Ю.В. Казаков, М.Г. Козулин и др. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 399с.

УДК 621.316.925

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ТОКОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СКРЫТЫХ ОТКАЗОВ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Фугаров Д.Д., аспирант, Цыгулев Н.И., проф. д.т.н., Проус В.Р., доц. к.т.н.
(Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону, Россия)

Случаи отказов автоматических выключателей (АВ) в аварийных режимах электроэнергетических систем (ЭЭС) по данным сообщения АО «Фирма ОРГРЭС» г. Москва находятся на одном из первых мест из числа всех неуспешных отключений электроустановок при коротких замыканиях (КЗ). В этой связи ведутся работы по созданию совершенных способов и устройств для выявления скрытых отказов АВ путем их проверки испытательными токами соизмеримыми по величине с токами аварийных режимов ЭЭС. К отказам относят случаи не срабатывания АВ, а также случаи отключения КЗ с не соответствующими уставками по току и времени. Для проверки тепловых расцепителей АВ снимают времятоковые характеристики, что требует задания величин токов в широком диапазоне.

На практике нашел применение способ задания испытательных токов при помощи нагрузочных трансформаторов (НТ) путем коммутации первичной обмотки с включением АВ в цепи его закороченной вторичной обмотки. Реализация этого способа связана с необходимостью иметь в наличии достаточно мощный нагрузочный трансформатор, имеющий приемлемые массогабаритные параметры, позволяющие обслуживающему персоналу переносить его ручным способом. При этом испытание АВ возможно без его демонтажа, непосредственно на месте установки в распределительном устройстве.

Авторами была поставлена задача получения синусоидальных нагрузочных токов заданной амплитуды во вторичной цепи НТ при фазоимпульсном управлении силовыми ключами в цепи его первичной обмотки.

Рассмотрим работу схемы, приведенной на рисунке 1, на которой $K1$ и $K2$ – силовые управляемые ключи; U_m – амплитуда выпрямленного напряжения сети 220 (380) В, 50 Гц; L_1 – индуктивность ограничения зарядного тока конденсатора $C1$; L_2 – индуктивность, обеспечивающая настройку контура цепи первичной обмотки НТ на резонансную частоту $f_p = 50$ Гц; r – активное сопротивление контура, включая активную составляющую индуктивности L_2 ; Z_H – сопротивление нагрузки; Z_{HT} – входное сопротивление нагрузочного трансформатора; n – коэффициент трансформации НТ.

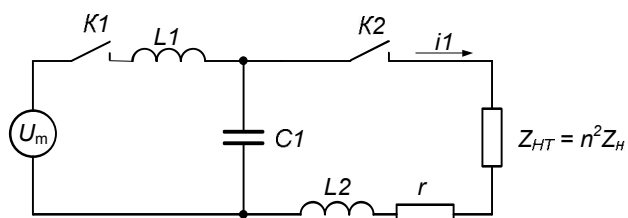


Рисунок 1 – Схема замещения цепи включения НТ в течение полупериода промышленной частоты

Рассмотрим режим работы схемы, когда при начальном разомкнутом состоянии силовых ключей К1 и К2, ключ К1 замыкается в момент $t = 0$ и заряжает конденсатор С1, после чего он размыкается в момент $t_2 = 10$ мс и одновременно замыкается ключ К2. В общем случае после замыкания ключа К2 в цепи последовательного $(Z_{HT} + r)L_2C1$ – контура будет протекать затухающий синусоидальный ток с периодом $T = 20$ мс. При допущении, что НТ идеальный, а сопротивление Z_H близко к нулю, мгновенное значение тока i_1 в цепи первичной обмотки при резонансе напряжений будет определяться величиной сопротивления r :

$$i_1 = \frac{U_m}{r} \sin \omega t, \text{ где } \omega = 2\pi f_p.$$

Если силовым ключ К2 выключить в момент $t_3 = 20$ мс, то в цепи вторичной обмотки НТ в течение полупериода резонансной частоты будет существовать синусоидальный импульс тока. Причем амплитудное значение этого импульса I_{2m} , будет определяться напряжением $U_m = F(\alpha)$, где α – угол открытия силового ключа К1.

Рассмотренный режим работы схемы (см. рис. 1) можно определить как одноктактный, т.е. режим работы в течение одного полупериода промышленной частоты. Для того чтобы во вторичной цепи НТ протекал синусоидальный ток с заданными амплитудой и длительностью необходимо организовать двухтактный за период Т режим работы.

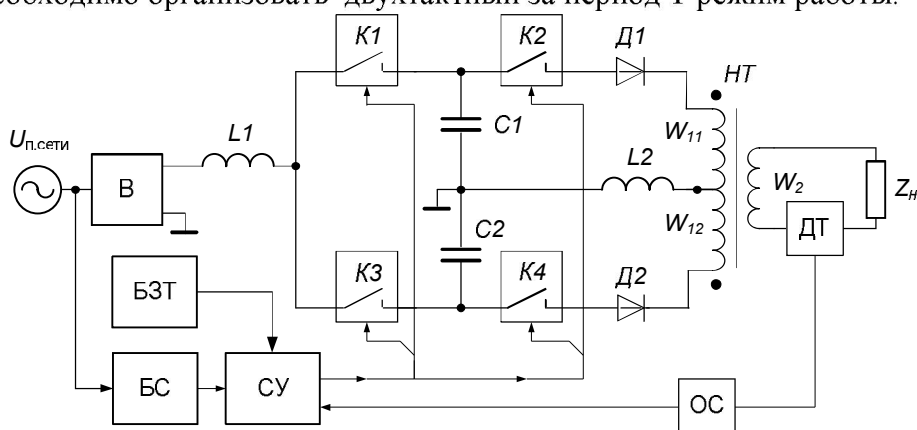


Рисунок 2 – Устройство для создания синусоидальных испытательных токов

Такой режим позволяет осуществить схема (рисунок 2) [1], на которой дополнительно обозначены: $W_{11} = W_{12}$ – первичные полуобмотки НТ; W_2 – вторичная обмотка; В – двухполупериодный выпрямитель; ДТ – датчик тока; СУ – схема управления; ОС – цепь обратной связи по току; БС – блок синхронизации с напряжением питающей сети $U_{п.сети}$; Д1, Д2 – блокирующие диоды; БЗТ – блок задания величины и длительности испытательного тока.

Работа устройства в каждом такте заканчивается разрядом конденсаторов С1 и С2 соответственно на полуобмотки W_{11} и W_{12} , включенные встречно. В результате в магнитопроводе НТ создается переменный магнитный поток, а в цепи нагрузки протекает ток синусоидальной формы. Во время разряда конденсатора С1 конденсатор С2 заряжается, что обеспечивается замкнутым состоянием силовых ключей соответственно К2 и К3 (первый такт работы схемы). В конце первого такта ключи К2 и К3 размыкаются, а ключи К4 и К1 замыкаются и начинается второй такт работы схемы, в котором С2 разряжается, а С1 заряжается. Далее процесс повторяется.

Управление силовыми ключами осуществляется микропроцессорной СУ, синхронизированной с питающей сетью. В устройстве предусмотрена стабилизация испытательных токов с помощью цепи обратной связи по току (ДТ, ОС) с широтно-импульсной

модуляцией сигнала рассогласования. Амплитуда и длительность испытательного тока задаются оператором на клавиатуре БЗТ. В качестве силовых ключей в изготовленном испытательном устройстве были применены IGBT-транзисторы, а в качестве нагрузочного трансформатора использовался трансформатор типа НТ-12, имеющийся в продаже на рынке готовой продукции. Настройка контуров $L1C1$ и $L1C2$ на частоту питающей сети производилась при заданной установленной мощности конденсаторов путем выбора $L1$.

Для оценки работы регулятора было произведено моделирование на ЭВМ его схемы средствами пакета прикладных программ Micro-Cap 9. В качестве элементов К1-К4 были использованы модели идеальных ключей. Осциллограммы тока (рисунок 3) в нагрузке, получены при углах $\alpha = 90, 135$ и 175 градусов включения ключей К1 и К2 (ток в кА, время в мс).

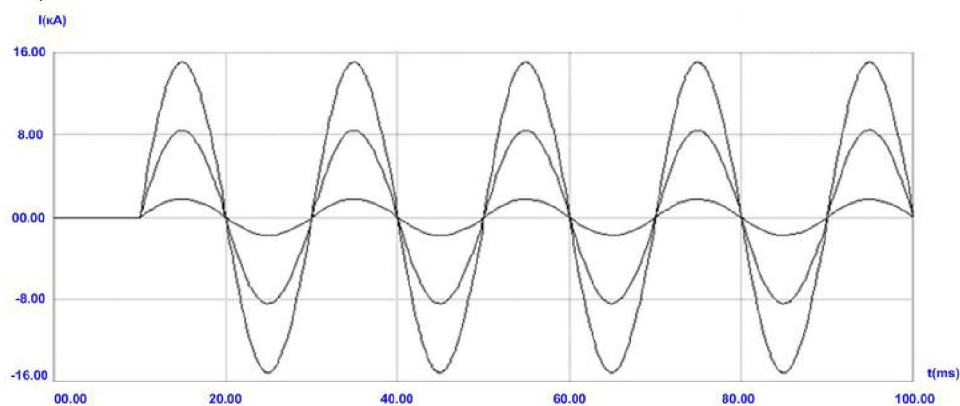


Рисунок 3 — Осциллограммы токов в нагрузке при различных углах включения ключей К1 и К2

Регулировочная характеристика для частоты питающей сети 50 Гц, практически линейно убывает с 90° до 180° . Результаты моделирования на ЭВМ достаточно хорошо согласуются с экспериментальными данными.

Перечень ссылок

1. Пат. 2321048 Рос. Федерация. Устройство для бесконтактного регулирования амплитуды переменного напряжения /В.Р. Проус. Д.Д. Фугаров. Оpubл. 27.03.2008. Бюл. № 9.

УДК 621.397.62

УМЕНЬШЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА БИТОВЫХ ОШИБОК В РАДИОКАНАЛЕ ДАННЫХ СИСТЕМЫ СВЯЗИ С ЧМ-2

Шкуренко А. Г., студент

(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

В современных телекоммуникационных системах в качестве среды передачи информации используется радиоканал. Главным преимуществом такого подхода является мобильность абонентов, а недостатком — низкая помехоустойчивость. Одним из основных методов оценки качества работы телекоммуникационных систем является измерения коэффициента битовых ошибок (BER). Величина BER зависит от целого ряда факторов: параметров помехоустойчивого кодирования, вида модуляции, способа демодуляции, отношения сигнал/шум в канале связи (SNR).

Одной из главных проблем, возникающих во время измерения малых значений BER при высоком уровне достоверности (Confidential Level, CL), является его большая длительность. В [1] приведены статистические методы, с помощью которых можно получить зависимость между уровнем достоверности, количеством зафиксированных ошибок и необходимой длительностью псевдослучайной последовательности. В таблице 1 представлены результаты расчетов нормированной длительности псевдослучайной последовательности.