

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ
И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

**Материалы
XI Всероссийской научно-технической
конференции**

ИТЭЭ–2018

ЧЕБОКСАРЫ 2018

УДК 621.3:681.518(043.2)
И74

Редакционная коллегия:

ректор А.Ю. Александров,
д-р техн. наук, профессор Г.А. Белов,
канд. техн. наук, доцент Н.М. Лазарева

*Печатается по решению Ученого совета
Чувашского государственного университета имени И.Н. Ульянова*

Информационные технологии в электротехнике и электро-
И74 энергетике: материалы 11-й Всерос. науч.-техн. конф.
Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2018. 512 с.

ISBN 978-5-7677-2686-8

Обсуждаются вопросы информатизации в электротехнике и электроэнергетике, построения систем управления электротехническими объектами, проблемы математического моделирования процессов в электротехнических системах, цифровой обработки сигналов электротехники и радиоэлектроники, информационной безопасности в электроэнергетике, применения информационных технологий в высшем электротехническом и электроэнергетическом образовании.

Для научных работников, инженеров, менеджеров и студентов старших курсов.

ISBN 978-5-7677-2686-8

УДК 621.3:681.518(043.2)
© Издательство
Чувашского университета, 2018

А.В. Голенищев-Кутузов, М.В. Аввакумов,
Р.А. Хуснутдинов, Г.Д. Марданов
(Казань, КГЭУ)

МЕТОДИКА ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫМ КОМПЛЕКСОМ*

В современных условиях всё более значимой становится необходимость дистанционного бесконтактного контроля рабочего состояния высоковольтного оборудования, особенно высоковольтных изоляторов (ВИ). На это неоднократно указывалось в многочисленных ведомственных документах. Однако до сих пор нет нормативных материалов по дистанционному контролю ВИ. Существуют лишь отдельные попытки использования различных методов измерения ЧР для контроля энергетического оборудования, причем, в основном, для контроля силовых трансформаторов.

Методы измерения различных характеристик частичных разрядов (ЧР) дают возможность обнаруживать дефекты на ранней стадии их возникновения, отслеживать их развитие и таким образом оценивать текущее состояние изоляционных элементов, что отражено в отечественных и международных документах и стандартах. ГОСТом Р55191-2012 предусмотрено измерение только контактным способом, на стенде, двух основных характеристик отдельных ЧР: кажущийся заряд (интенсивность), напряжение его возникновения и, при необходимости, – нескольких дополнительных характеристик ЧР: скорости и частоты повторения, среднего тока и мощности. Как показали эксперименты, этих характеристик недостаточно для оценки рабочего состояния ВИ в процессе эксплуатации.

Частичные разряды сопровождаются излучением коротких, длительностью от 10^{-7} до 10^{-10} с, электромагнитных импульсов в широком частотном диапазоне – от 10^5 до 10^{17} Гц, и акустических импульсов – в диапазоне 20 Гц – 200 кГц. Для дистанционной регистрации таких излучений были разработаны соответ-

* Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 18-08-00203.

ствующие методы, каждому из которых присущи как определенные достоинства, так и недостатки. Электромагнитный метод при высокой чувствительности подвержен сильному влиянию на точность измерений ЧР радиочастотных помех и электрических разрядов от работающего оборудования. Акустический способ, имеющий высокую помехоустойчивость от электромагнитных полей и хорошую разрешающую способность к обнаружению дефектного изолятора (и в ряде случаев – даже места дефекта), обладает малой чувствительностью. Оптические и термографические методы эффективны только при отсутствии солнечной засветки и работают в определенном температурном интервале окружающей среды.

Можно сделать вывод, что успешный контроль состояния изолирующих элементов высоковольтного оборудования возможен только при одновременном использовании нескольких рассмотренных выше методов. Но в настоящее время практически все выпускаемые промышленностью диагностические приборы, как отечественные, так и зарубежные, рассчитаны в основном на использование какого-то одного метода, чаще всего акустического, либо термографического. И они пока нашли применение лишь для контроля изоляции высоковольтных силовых трансформаторов и кабелей.

Разработанный нами комплексный метод оперативного контроля рабочего состояния ВИ, сочетающего одновременную дистанционную регистрацию ЧР с помощью электромагнитного и акустического датчиков и созданной компьютерной программы. Как показали наши исследования [1], разработанный метод способен определять необходимые характеристики ЧР и отображать их в виде распределения амплитуды и числа ЧР в зависимости от фазы рабочего напряжения и распределения их числа по интенсивности.

Литература

1. *Голенищев-Кутузов А.В.* Дистанционная диагностика высоковольтных изоляторов / А.В. Голенищев-Кутузов, В.А. Голенищев-Кутузов, Г.Д. Марданов, Р.А. Хуснутдинов, И.А. Евдокимов // Дефектоскопия. – 2016. – № 8. – 2016. – С. 75–82.