

Электронно-оптические приборы при контроле технического состояния энергетического оборудования

Оптические методы и аппаратура занимают особое место при контроле электроразрядных и тепловых процессов, благодаря дистанционности и оперативности процесса измерения, а также высокой информативной способности. В настоящей работе представлены некоторые результаты практического применения новых оптикоэлектронных систем, чувствительных в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной области спектра.

При оценке технического состояния объектов со слабым тепловыделением (вводы силовых трансформаторов и реакторов, трансформаторов тока, ограничителей перенапряжения) при термографическом контроле возникают серьезные проблемы, связанные с необходимостью определения малых температурных изменений на фоне значительных изменений температуры вызванных влиянием ребрами фарфора или вариациями излучательной способности.

с используем развитого метода. Данный метод применялся для определения технического состояния измерительных трансформаторов тока других конструкций и вводов силовых трансформаторов, а также маслонаполненных кабельных линий 220-500 кВ, ограничителей перенапряжения и показал на свою высокую эффективность.

Актуальной задачей обеспечения безаварийной работы аппаратов ОРУ является своевременное обнаружение механических повреждений опорных изоляторов различного назначения. До настоящего времени данная задача решалась путем вывода оборудования из работы и визуальным осмотром или локальным ультразвуковым контролем фарфора. Метод требует отключения оборудования и обладает низкой производительностью, что является его основным недостатком.

Одно из перспективных направлений в этой области является создание методики контроля технического состояния опорных



Рис. 3. Сопоставление инфракрасных изображений (TH-9100) дефектных изоляторов (IR) с изображениями полученными системой DayCor11 в случае развитых дефектов в полимерном и фарфоровом изоляторе.

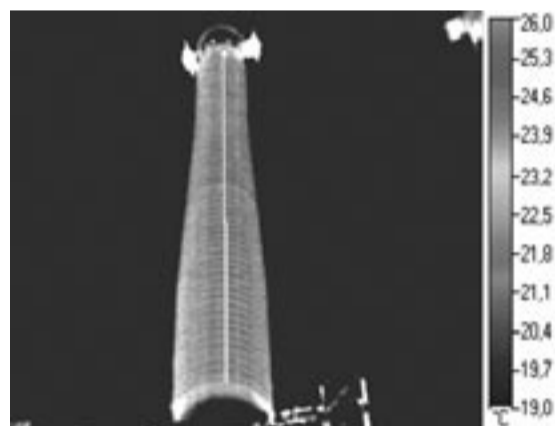
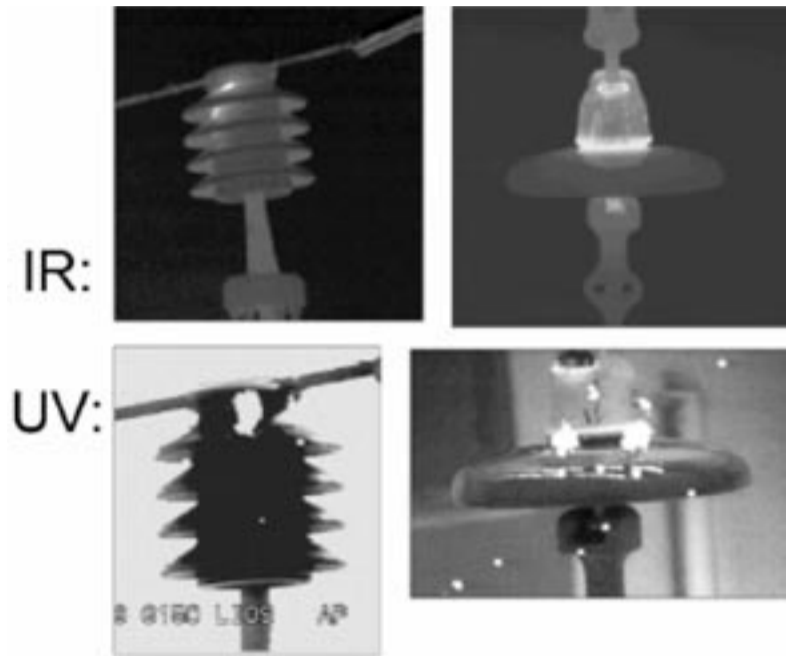


Рис. 1. Общий вид и нормализованные ТИФ трансформаторов тока IMB-550 фирмы ABB в группе по фазам с дефектами по двум фазам.

В известной степени устранить существующие проблемы позволяет разработанный метод обработки термографической информации. В основу метода положен принцип определения наиболее вероятного значения температуры поверхности объекта или его фрагмента, учитывающий, как статистические свойства излучающей поверхности, так и статистические параметры оптико-электронного тракта используемой тепловизионной аппаратуры.

Метод позволяет легко вводить критерии оценки технического состояния различного оборудования и проводить сравнение объектов при различных температурах окружающей среды.

На рис.1. показана термограмма дефектного трансформатора тока, полученная тепловизором TH-9100

и подвесных изоляторов методами регистрации ультрафиолетового излучения короны, возникающей в дефектных зонах изоляторов.

Представленные ниже результаты получены с использованием камеры DayCor II компании OFIL, позволяющей одновременно регистрировать оптическое излучение в видимой и ультрафиолетовой части спектра.

Система контроля ультрафиолетового излучения короны DayCor II использовалась для определения дефектов изоляторов линий высокого напряжения (рис.3) и других аппаратов ОРУ 220-750 кВ.

Хорошее совпадение результатов контроля полученных тепловизионных измерений атмосферы наблюдается при высокой влажности атмосферы рис.2Б.

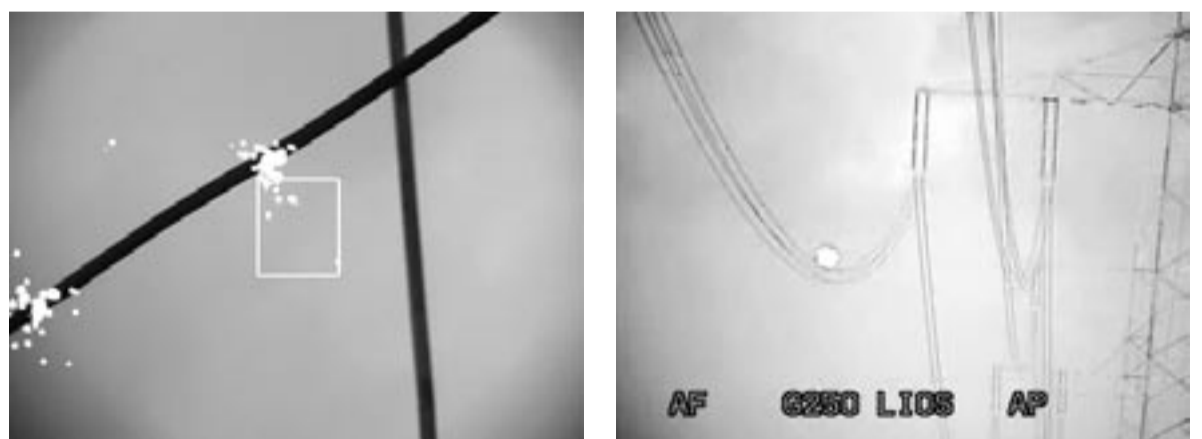
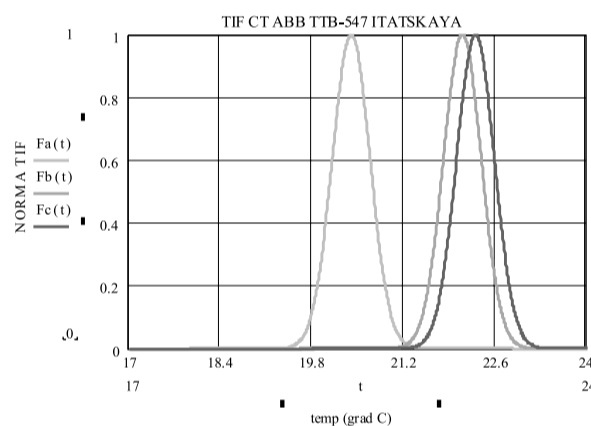


Рис. 4. Коронный разряд на повреждениях элементарных проводников ошиновки ОРУ 220 кВ (слева) и высоковольтной линии (справа).

дает незначительный уровень тепловыделения, дефекты в изоляторах обнаруживаются по ультрафиолетовому излучению задолго до перехода процесса в фазу теплового пробы.

При использовании электрических и электромагнитных методов измерения частичных разрядов для контроля технического состояния аппаратов ОРУ возникают проблемы с определением источников помех. Система ультрафиолетового контроля позволяет оперативно решить задачу определения мест возникновения интенсивной короны и повысить достоверность измерения частичных разрядов в распределительных устройствах высокого и сверхвысокого напряжения.

кализации мест горения водорода, спирта, метилена и ряда других газов, горение которых невидимо в видимой области спектра.

ЗАВИДЕЙ В. И., к. т. н.,
ВИХРОВ М. А., —
«ЗАО Панатест»
КРУПЕНИН Н. В.
Зам. директора, ГОЛУБЕВ А. В. —
«ВЭИ им. В. И. Ленина»

111250, г. Москва,
ул. Красноказарменная, дом 17,
кор. В, (главный корпус МЭИ),
офис 302, 3 этаж, лаборатория
неразрушающих методов контроля.
(495) 673-02-23, 918-09-30,
789-37-48, факс: 362-86-33.
E-mail: mail@panatetest.ru
www.panatetest.ru

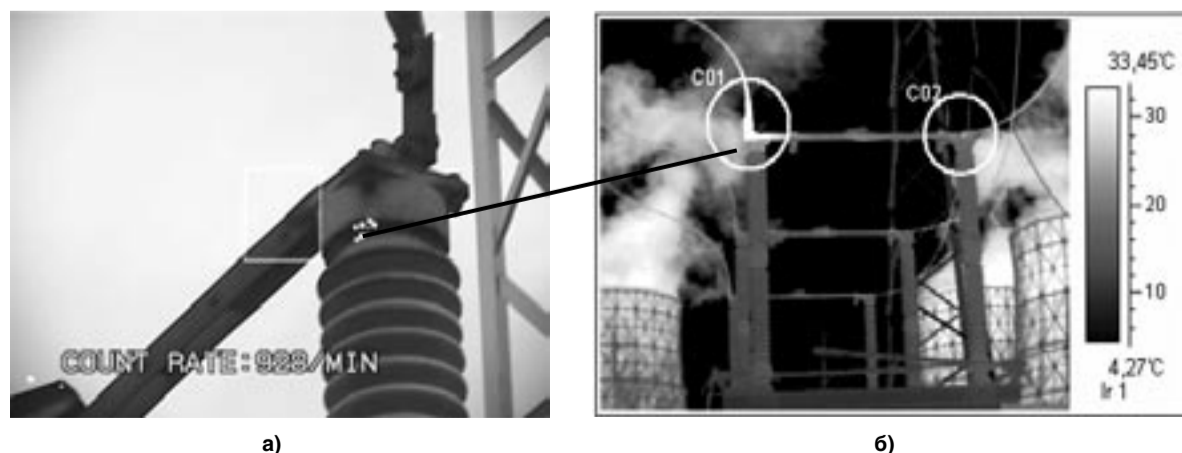


Рис. 2. Коронный разряд в области оголовка при механическом повреждении опорного изолятора разъединителя (а) и термограмма его дефектного контактного соединения (б).