

Ультрафиолетовая диагностика воздушных линий электропередачи

Цель исследования — оценка наблюдаемого изображения коронного (частичного) разряда и степени критичности обозначенного им дефекта.

Область применения

Диагностический мониторинг состояния ВЛ 6(10)–110 кВ для раннего выявления и устранения дефектов на их элементах.

Наиболее часто встречающиеся дефекты на воздушных линиях электропередачи, сопровождающиеся коронированием:

- обрыв части жил провода;
- распушение провода;
- усадочные раковины сварного шва;
- пробои;
- загрязнения;
- отсутствие тарелок изоляторов.

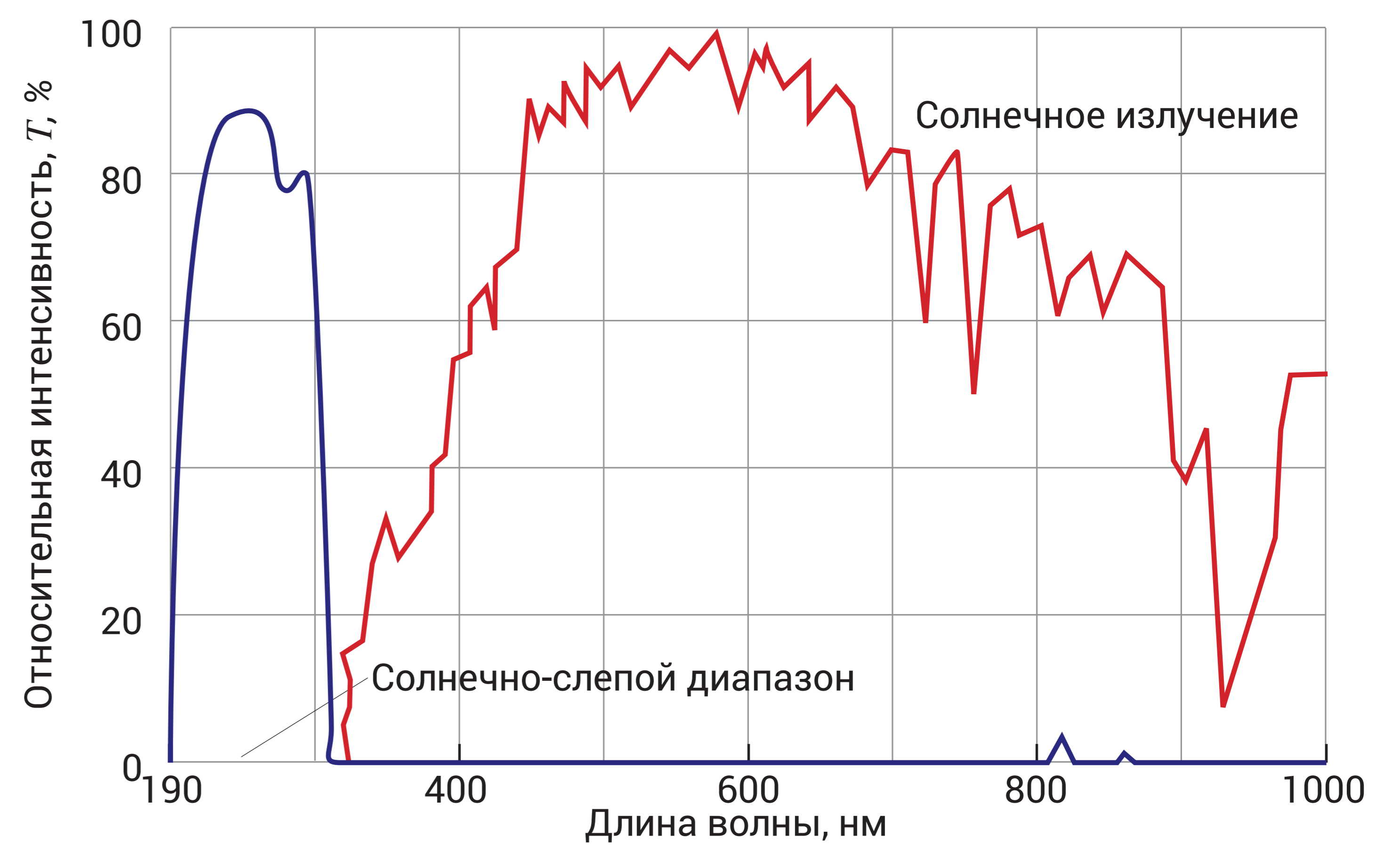
Теоретические положения

1. Разработка математической модели пересчета наблюдаемого свечения коронного разряда в солнечно-слепом диапазоне на основе следующих исходных параметров:

- влажность окружающей среды;
- температура окружающей среды;
- давление окружающей среды;
- интенсивность УФ-излучения;
- коронного разряда;
- дальность до коронного разряда.

2. Разработка математической модели выделения полезного сигнала с учетом наличия большого количества помех, сопоставимых по уровню с искомым сигналом. Предложено использование разложения в ряд Фурье измеренных значений яркости коронных разрядов и значений их координат по осям X и Y . Ввиду синусоидальности напряжения в электрической сети полезный сигнал будет иметь частоту 50 Гц или 100 Гц. Соответственно, частотный анализ яркости коронных разрядов и координат их появления позволяет

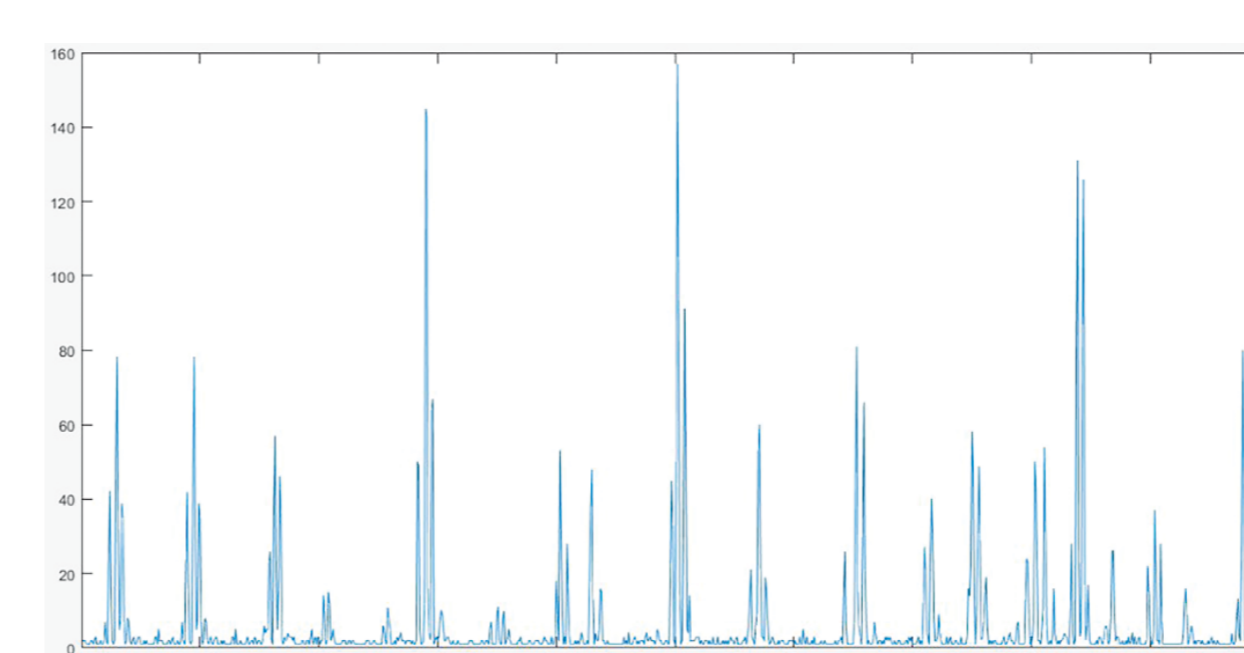
Предмет исследования — определение по характеру и параметрам детектируемого местного коронного разряда степени развития и типов дефектов на токоведущих частях и изоляционных конструкциях высоковольтного электрооборудования электрических сетей с учетом текущих параметров окружающей среды.



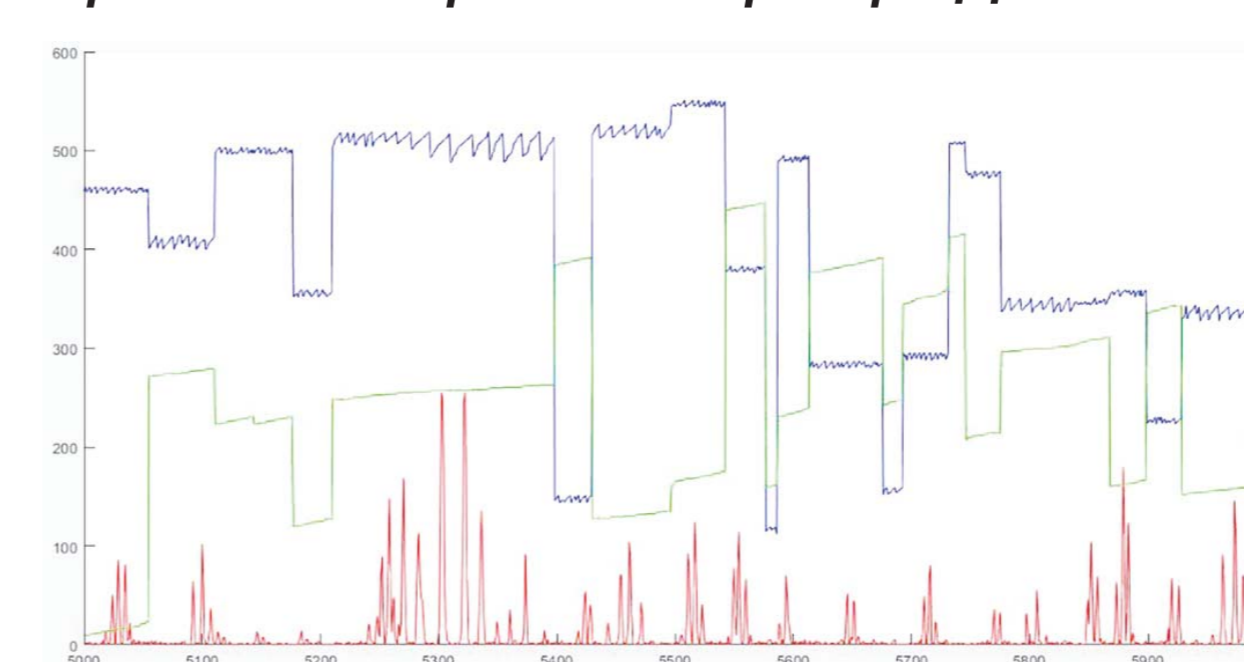
Диапазон выявления УФ

с достаточной степенью точности определить место появления коронного разряда вследствие развития дефекта, например на полимерном изоляторе.

Для проверки гипотезы были проведены серии лабораторных исследований на предмет выделения коронного разряда, соответствующего реальному дефекту в высоковольтной лаборатории.



Оценка проявления степени яркости коронных разрядов



Взаимосвязь яркости и координат местоположения разряда



Разряд на дефекте реактора отходящей ВЛ



Дефект полимерного изолятора

Разряд на дефекте полимерного изолятора в лабораторных условиях

Обработка полученных данных яркости коронного разряда в MatLab показала кратность наиболее ярких разрядов частотам 50 Гц и 100 Гц. Аналогично анализ координат X и Y мест появления разрядов демонстрирует кратность выше обозначенных частот, что также является дополнительным признаком выделения места повреждения. Аналогичные лабораторным исследованиям были проведены натурные исследования на действующих ВЛ. Таким образом, определение степени яркости и положения места разряда, кратного частотам 50 Гц и 100 Гц, является одним из оптимальных подходов при математической обработке потоковой информации о коронных разрядах с целью выявления мест зарождения дефектов на воздушных линиях электропередачи.