

## Совместная разработка с компанией XXXX: проект акустической диагностики подстанций Государственной электросети

На подстанциях Государственной электросети рабочее состояние трансформаторов играет ключевую роль в обеспечении стабильности и безопасности всей энергосистемы. Однако традиционные методы мониторинга по-прежнему зависят от ручных осмотров и планового технического обслуживания. Такой подход не только требует значительных затрат времени и ресурсов, но и не позволяет оперативно выявлять потенциальные неисправности. Чтобы решить эту проблему, наша компания совместно с XXXX разработала систему акустической диагностики трансформаторов, предназначенную для применения на подстанциях Государственной электросети.



В основе системы лежат интеллектуальные устройства с функцией граничных вычислений, которые были установлены непосредственно на объектах. Эти устройства обладают высокой вычислительной мощностью и оснащены чувствительными микрофонами, способными в реальном времени фиксировать акустические сигналы трансформаторов. Акустический сигнал — это уникальная звуковая характеристика, возникающая при работе трансформатора, которая содержит ценную информацию о его внутреннем состоянии. Анализируя эти сигналы, мы можем значительно точнее и комплекснее отслеживать рабочее состояние трансформатора, что позволяет оперативно выявлять потенциальные неисправности.

Зарегистрированные акустические сигналы сохраняются в формате WAV — широко используемом аудиоформате с высокой совместимостью и удобочитаемостью. Использование формата WAV гарантирует сохранение целостности и точности звуковых данных, обеспечивая надежную информационную основу для дальнейшего анализа и диагностики.

Собранные акустические данные передаются на сервер с использованием HTTP RESTful протокола. HTTP RESTful — это легковесная веб-архитектура, основанная на HTTP-протоколе, которая отличается простотой, удобством и совместимостью с различными платформами. Благодаря использованию HTTP RESTful протокола акустические данные быстро загружаются и передаются в режиме реального времени. Это позволяет оперативно анализировать информацию и своевременно выявлять возможные неисправности.

На сервере мы проводим углубленный анализ голосовых отпечатков и диагностику неисправностей. С помощью спектрального анализа, анализа во временной области и методов выделения характеристик акустического сигнала мы способны точно выявлять потенциальные дефекты внутри трансформатора, такие как частичные разряды, ослабление сердечника, деформация обмоток и т. д. Диагностика таких неисправностей играет ключевую роль в предотвращении внезапных отказов трансформаторов и поддержании стабильной работы энергосистемы.

В настоящее время проект акустической диагностики подстанций Государственной электросети проходит этап проверки. Мы уже успешно запустили пилотные испытания на нескольких подстанциях и получили первые положительные результаты. Проверка на основе реальных эксплуатационных данных подтвердила жизнеспособность и

эффективность данного решения. Если проект будет успешно реализован, мы планируем его масштабное внедрение по всей стране, что позволит обеспечить более комплексную и своевременную защиту стабильной работы Государственной электросети.

Этот проект также обладает значительным рыночным потенциалом и высокой практической ценностью. С развитием интеллектуальных энергосетей потребность в мониторинге в реальном времени и диагностике неисправностей критически важного оборудования, такого как трансформаторы, продолжает расти. Наш проект акустической диагностики способен предоставить мощную техническую поддержку для строительства интеллектуальных энергосетей, повышая их эффективность и уровень безопасности. Кроме того, данный проект может предложить индивидуальные решения для производителей электрооборудования, энергокомпаний и других профильных организаций, способствуя интеллектуальной трансформации всей энергетической отрасли.