

Испытание кабелей методом регистрации частичных разрядов

А.И. Валеев
начальник участка АСУТП¹
energoservice@tatneft.ru

Р.В. Дуденков
инженер ОВР¹

¹ ООО УК «Татнефть-Энергосервис»,
Альметьевск, Россия

В данной статье описывается испытание кабелей методом регистрации частичных разрядов.

Материалы и методы

Силовой кабель. Регистрация частичных разрядов.

Ключевые слова

силовой кабель, кабель, кабель постоянным напряжением, КЛ, испытания, разрушающая изоляция КЛ, частичные разряды, Татнефть-Энергосервис, Татарстан

Бесперебойная работа систем электро-снабжения промышленных предприятий, транспорта, сельского, коммунального и других отраслей народного хозяйства невозможна без высокой надежности силовых кабельных линий (КЛ). Для повышения надежности КЛ в настоящее время в России и Украине применяется система планово-профилактических испытаний кабелей постоянным напряжением, в 4–6 раз превышающим номинальное напряжение КЛ. Однако такие испытания не только не гарантируют последующую безаварийную работу КЛ, но во многих случаях приводят к сокращению срока их службы ввиду реально существующей угрозы пробоя изоляции кабелей. Если же пробой не происходит при испытаниях, то зачастую кабель выходит из строя через непродолжительное эксплуатационное время. Одним из недостатков такого метода также является тот факт, что испытание кабелей повышенным напряжением не позволяет получить достоверную информацию о реальном техническом состоянии силовых КЛ. Такие испытания принято классифицировать как испытания, разрушающие изоляцию КЛ.

Особенностью неразрушающих методов испытаний является то, что в момент их проведения кабель не подвергается старению и риску преждевременного выхода из строя, а результаты испытаний дают информацию об остаточном ресурсе КЛ. Разработки неразрушающих способов определения ресурсов кабеля рассматриваются отдельно как для кабелей с бумажно-пропитанной изоляцией (БПИ), так и с изоляцией из полиэтилена, поливинилхлоридной пластмассы и сшитого полиэтилена (СПЭ). Пробой изоляции кабельных линий происходит в результате развития дефектов, возникающих при изготовлении, строительстве и эксплуатации, поэтому для выработки критериев оценки состояния изоляции КЛ и определения остаточного ресурса необходимо на всех этапах эксплуатации

кабеля учитывать факторы, влияющие на продолжительность эксплуатации КЛ. Технология определения остаточного ресурса основана на информативных параметрах, которые непосредственно связаны с ресурсами кабеля.

Передовым методом определения остаточного ресурса КЛ в настоящее время является теория частичных разрядов (ЧР), имеющая достаточно длительную историю — фактически с начала развития теории электромагнитного поля. ЧР — разряды, измеряемые по времени в наносекундах, которые появляются в слабых местах изоляции и приводят к развитию дефекта и постепенно разрушают целостность кабеля. Критериями оценки работоспособности кабелей по данному методу являются уровень ЧР, их частота и интенсивность. Отличительными особенностями метода являются наглядность полученных результатов, возможность оценки остаточного ресурса и выявления наиболее слабых участков изоляции кабеля, выявления дефектов КЛ на ранних стадиях их формирования, локализация точного местоположения скопления ЧР, а также применимость для всех типов изоляции кабельных линий.

Измерение ЧР и определение их источника позволяет существенно повысить достоверность диагностики изоляции кабелей тем, что выявляет места и участки с явно выраженной дефектностью изоляции, позволяет получить достоверную информацию об ошибках монтажа или изменениях электрических свойств какого-либо участка изоляции кабеля, которые еще не привели к пробую. Вовремя определив место образования ЧР, можно отремонтировать или, в тяжелых случаях, заменить кабель прежде, чем он станет совершенно непригодным для использования или повлечет аварию и перебой в электроснабжении.

В настоящее время единственным предприятием на юго-востоке Татарстана освоившим испытания кабельных линий методом регистрации ЧР, является ООО УК «Татнефть-Энергосервис», имеющее в своем приборном парке специализированную лабораторию. Лаборатория оснащена по последнему слову техники, обучен персонал, разработана методика испытаний. На сегодняшний день основными заказчиками являются НГДУ в составе ОАО «Татнефть».

Общая информация

История Управляющей компании «Татнефть-Энергосервис» начинается с 1985 года на базе предприятий РНУ СНЭРС и БПО РЭТО, а в результате реструктуризации энергетического комплекса Акционерного общества «Татнефть» в 2007 году, все проточно-ремонтные электроэнергетические и теплоэнергетические цеха выведены из состава нефтегазодобывающих управлений в «Татнефть-Энергосервис».

Во всех нефтяных регионах Республики Татарстан созданы оснащенные современной техникой, сервисные подразделения



по обслуживанию, строительству и ремонту энергетических объектов, которые решают любые вопросы энергоремонтного комплекса «под ключ», в том числе изготовление металлоконструкций и электротехнических изделий.

За период с 2007 года в «Татнефть-Энергосервис» проведены мероприятия по совершенствованию системы управления производственными процессами, направленные на эффективное использование ресурсов, с созданием центра сопровождения производства.

Так же в результате планомерной работы по расширению сферы деятельности сегодня помимо предприятий группы компаний «Татнефть», сторонних предприятий, независимых нефтяных компаний Республики Татарстан и соседних регионах организовано сервисное обслуживание и оказание услуг Комплексу нефтеперерабатывающих и нефте-химических заводов «ТАНЕКО», «ТатРИТЭКнефть», «Башнефть-Добыча», «Транснефть», ОАО «ФСК ЕЭС» и другим предприятиям Российской Федерации.

Предприятием постоянно ведется развитие новых направлений деятельности, внедрение новых технологий и оборудования, такие как: реализация тепловой энергии; прокат энергетического оборудования нефтяным предприятиям; услуги по программам энергосбережения и экономии теплоэнергетических ресурсов предприятия; организация электроснабжением объектов на попутном нефтяном газе газогенераторными установками; внедрение альтернативных источников энергии на базе ветрогенераторных установок и солнечных батарей.

Предприятие регулярно участвует в выставках, конференциях, соответствующих профилю и направлениям деятельности организации. Все это позволяет быть в курсе самых последних разработок и предложений, гарантирует высокое качество оказываемых услуг и изделий, обеспечивает преемственность в работе с клиентами.

Сегодня в состав ООО УК «Татнефть-Энергосервис» входят четыре дочерних общества со своими структурными подразделениями: ООО «Электро-Энергосервис», «Тепло-Энергосервис», «Диагностика-Энергосервис» и «Ремстрой-Энергосервис». Масштабы деятельности компании впечатляют:

316 подстанций; более 16 тысяч километров воздушных линий электропередач напряжением 6–220 кВ; порядка 17 тысяч КТП; 137 дизельных электростанции; 10 газопоршневых установок; 45 установки цехов подготовки и перекачки нефти; 125 бригад цехов подземного ремонта скважин; 108 котельных и 210 километров тепловых сетей.

Наше предприятие гарантирует своим Заказчикам качественное оказание услуг. Мы будем рады видеть Вас в числе своих клиентов и партнеров!



УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ
ТАТНЕФТЬ-ЭНЕРГОСЕРВИС

423454, Татарстан, Альметьевский р-н,
п.г.т. Агрпоселок,
Тел./факс: +7 (8553) 37-49-39, 37-49-46
energoservice@tatneft.ru
www.tatneft-energосervice.ru



ENGLISH

ELECTRICAL ENGINEERING

Cable testing by detecting partial discharges

UDC 621.3

Authors:

Almaz I. Valeev — foreman PCS¹; energосervice@tatneft.ru

Roman V. Dudenkov — engineer OVR¹

¹Tatneft-Energосervice, Almetevsk, Russian Federation

Abstract

Uninterrupted operation of power supply systems of industrial enterprises, transport, agriculture, utilities and other sectors of the economy is impossible

without high-reliability power cable lines (CL). This article describes the test cables by detecting partial discharges.

Materials and methods

Power cable. Registration

of partial discharges.

Keywords

power cable, cable, DC voltage, TC, testing, breaking isolation CR, partial discharges, Tatneft-Energосervice, Tatarstan