

ЭНЕРГО**НАДЗОР**

№6 (35), июнь, 2012 год



Сергей ГРАЧЕВ,

начальник отдела наладки и эксплуатации систем учета энергоресурсов ЗАО «Энергопромышленная компания»:

«При осуществлении квалифицированного ТО возможно избежать отказов, связанных с неработоспособным состоянием системы учета электроэнергии»

Не допустить возгорания

При оценке надежности системы противопожарной защиты систем электроснабжения часто и ошибочно неоправданные надежды возлагаются на такие известные методы защиты, как автоматика отключения.

Роман ТРОИЦКИЙ-МАРКОВ,
заместитель
руководителя
экспертно-
аналитического
Центра
«Технологического
института
энергетических
обследований,
диагностики и
неразрушающего
контроля ВЕМО»
(Москва)

Наталья СТЕПАНЦЕВА,
начальник отдела
аудита пожарной
безопасности
ЗАО СНПЦ
«Пожоборонпром»
(Москва)

Наиболее достоверный способ предупреждения пожара — это контроль. Диагностические испытания электрооборудования могут осуществляться как на основе непосредственных электрических измерений, что вполне традиционно, так и путем измерения косвенных характеристик работы электроустановок, в частности температуры поверхности как установки в целом, так и ее элементов. В этом случае наибольший приоритет отдается бесконтактному тепловому неразрушающему контролю (ТНК) как одному из методов определения источников пожарной опасности.

Традиционные методы контроля электрооборудования, как правило, ориентированы на необходимость временного вывода его из работы. Тепловой же (тепловизионный) контроль позволяет производить как поэлементную, так и общую оценку технического состояния электрооборудования в процессе его работы, выявлять многие дефекты на ранней стадии их развития, а также определять приемлемые эксплуатационные ограничения, препятствующие развитию дефектов.

В реконструируемых, вновь сооружаемых и эксплуатируемых электроустановках применение тепловизионной диагностики позволяет выявить проблемы конструктивного и технологического характера на ранней стадии с опережающим принятием мер и в целом переходить от плано-предупредительных ремонтов к ремонтам по наблюдениям.

Одним из основных этапов контроля является обнаружение потенциально опасных участков в большом массиве анализируемых объектов, их выборка, идентификация и классификация. Для диагностируемого элемента, в зависимости от его типа, технических особенностей и режима работы, определяется оптимальное пороговое значение, то есть разграничиваются качественные и аномальные зоны.

На следующем этапе происходит сопоставление предполагаемых дефектов (аномальных зон) с эталонными образцами дефектов путем сравнения термограмм по контрольным точкам или областям с последующим анализом по вышеперечисленным критериям дефектности.

Общим требованием для всех методик тепловизионного контроля, допускаемых к применению в эксплуатации электроустановок, является их аттестация и регистрация в Федеральном реестре методик выполнения измерений и Ростесте. В помощь организациям, применяющим метод тепловизионной диагностики, Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору утверждены и введены в действие «Методические рекомендации о порядке проведения теплового контроля технических устройств и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах (РД-13-04-2006)», устанавливающие базовые принципы тепловизионного контроля, в том числе систем энергоснабжения.

Организация надежного тепловизионного мониторинга технического состояния электроустановок в связи с проблемой пожароопасности имеет еще один существенный аспект. При оценке надежности системы противопожарной защиты от факторов неисправности систем электроснабжения часто и ошибочно возлагаются неоправданные надежды на такие известные методы защиты, как автоматика отключения (защита от токов короткого замыкания, перегрузки или утечки). Между тем реальной причиной пожаров является, как правило, не «короткое замыкание» (чаще всего фигурирующее в протоколах), а искрение в некачественных соединениях и контактах (на-

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОЦЕССА ТЕПЛОвого КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

анализ нормативной, технической документации на контролируемый объект и условий его эксплуатации

математическое моделирование процесса теплового контроля

регистрация первичной информации (реальных эксплуатационных характеристик, температурных полей, параметров окружающей среды и т. д.)

обработка информации посредством специального программного обеспечения с целью обнаружения дефектов, определения степени их опасности

оформление и выпуск отчетной документации по результатам контроля, в том числе заключение и рекомендации



Обеспечение надежной работы и безопасной эксплуатации электроустановок, предупреждение наступления аварийных ситуаций регламентируются «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ), которые утверждены приказом Министерства энергетики РФ от 13 января 2003 года № 6, зарегистрированы Минюстом РФ 22 января 2003 года № 4145.

пример, по причине ослабления крепежа) или в местах разрыва жил проводника. Пожары, возникающие из-за искрения в электропроводке, не могут быть предотвращены существующей автоматикой защиты от токов, так как токи искрения протекают по штатной цепи и не превышают штатных токов нагрузки.

Среди электропричин, приводящих к возникновению пожаров, тепловыделение на переходных сопротивлениях дефектов электропроводов, «плохих контактов» разъемных и неразъемных контактных соединений, зажимов в электропроводке, в свестильниках и других электроизделиях, электроустановках, системах связи. Проводники электрических цепей при протекании по ним электрического тока нагреваются. Значения температур различных элементов электрооборудования не должны превышать предельное значение температуры, обусловленное классом нагревостойкости материалов, из которых они изготовлены.

Природа перегрева (искрения) возможна по ряду причин:

- образование переходного сопротивления в местах недостаточно плотного соприкосновения подвижных и неподвижных контактов коммутирующих элементов (реле, выключателей, разъединителей и др.);

- в местах некачественного соединения проводов, шин, фидеров (в соединительных коробках, штекерных и других соединениях) и подключения в электросеть различных элементов (электроламп, плавких вставок и пр.).

Опасно применение для соединения алюминиевых жил контактных соединений, предназначенных для медных жил и поэтому не имеющих подпружинивающих конструктивных элементов, а также недостаточная или чрезмерная затяжка винтов или гаек в контактных соединениях. Особенно опасна чрезмерная затяжка алюминиевых жил в связи с повышенной пластичностью и недостаточной упругостью при деформации алюминия. Поврежденное место покрывается тугоплавкой непроводящей оксидной пленкой, снижающей количество точек эффективного контакта и суммарную электропроводящую площадь контактного соединения. Переходное сопротивление, определяющее нагрев контактного соединения, увеличивается, что, в свою очередь, ускоряет рост оксидной пленки и перегрев соединения, в результате чего происходит возгорание. При включении на объекте мощных электропотребителей нагрев соединения приводит к воспламенению изоляции проводников и других материалов.

Протекающий через неисправное соединение ток обычно не превышает номинальной величины, и его изменение не связано с изменением сопротивления изоляции проводов, поэтому автоматика защитного отключения (в том числе и УЗО) нечувствительна к неисправностям такого типа. **8**

КРИТЕРИИ ДЕФЕКТНОСТИ ПРИ ОЦЕНКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

соблюдение условий эксплуатации оборудования:

- по климатическим параметрам (температура и относительная влажность воздуха), установленным нормативно-технической документацией для данного типа оборудования;
- по степени нагрузки (отношение измеренного рабочего тока нагрузки контролируемого узла к номинальному току, на который рассчитано контролируемое оборудование согласно его технической документации)

соблюдение предельно допустимой температуры контролируемого участка (узла) оборудования, установленной нормативами (РД 34.45-51.300-97) для конструктивных особенностей данного типа узлов

соблюдение предельно допустимого превышения температуры контролируемого участка (узла) оборудования, установленного нормативами (РД 34.45-51.300-97) для конструктивных особенностей данного типа узлов

степень перегрева контролируемого участка (узла) оборудования относительно предела, установленного нормативами (РД 34.45-51.300-97)

степень перегрева контролируемого участка (узла) оборудования относительно нагрева эталона, то есть выбранного экспертом базового (бездефектного) участка (узла)

