

Таблица 1. Провода самонесущие изолированные для воздушных линий электропередачи

Число и номинальное сечение жил, шт.х мм ²	Число изолированных жил, шт.		Расчетная масса 1 км провода, кг	Число и номинальное сечение жил, шт.х мм ²	Число изолированных жил, шт.		Расчетная масса 1 км провода, кг
	основных	вспомогательных			основных	вспомогательных	
1x16	1	-	67	4x70+1x35	4	1	1149
1x25	1	-	102.8	4x95+1x35	4	1	1487
1x35	1	-	136	4x120+1x35	4	1	1933
2x16	2	-	134	4x25+2x16	4	2	545
2x25	2	-	205.6	4x35+2x16	4	2	678
2x35	2	-	272	4x50+2x16	4	2	881
4x16	4	-	268	4x70+2x16	4	2	1147
4x25	4	-	411	4x95+2x16	4	2	1449
4x35	4	-	544	4x120+2x16	4	2	1931
4x50	4	-	742	4x25+2x25	4	2	617
4x70	4	-	1013	4x35+2x25	4	2	750
4x95	4	-	1351	4x50+2x25	4	2	953
4x120	4	-	1797	4x70+2x25	4	2	1219
4x25+1x35	4	1	547	4x95+2x25	4	2	1557
4x35+1x35	4	1	680	4x120+2x25	4	2	2002
4x50+1x35	4	1	883				

ВЫВОДЫ

Повышается требовательность к надежности электроснабжения в сельской местности и одним из решений повышения надежности работы ВЛ является использование ИП. Данное направление является перспективным, существенно экономно при больших сроках эксплуатации и безусловно нашло широкое применение в сельской электрификации и позволяет вывести электрические сети данного напряжения на новый уровень по надежности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция развития электрических сетей. – Минск, 2001

УДК 621.316

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ СИЛОВОЙ ТРАНСФОРМАТОРОВ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Усов Г.Г., Кожарнович Г.И.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Исследования показывают, что выход из строя силовых трансформаторов (СТ) наносит значительный материальный ущерб энергоснабжающим предприятиям и потребителям. Как за счет недоотпуска электроэнергии, так и вследствие порчи продукции. Значителен также срок устранения отказов в работе СТ с неоправданными трудовыми, материальными потерями связанные с выводом трансформаторов в длительный ремонт непредусмотренный бюджетом.

В Белорусской энергетике объем СТ общего назначения 1-11 габаритов серии ТМ, ТМГ, ТМГСУ установленных на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах составляет 69 тысяч [1]. Из всех элементов сети трансформатор является самым надежным. Расчетный срок службы трансформатора –25 лет, но надежность достигается только

при соблюдении всех норм правильной организации работ, определенных правилами устройства электроустановок, правилами технической эксплуатации и инструкциями завода изготовителя.

Высокие требования к выполнению норм диктуются особенностью сельских электрических сетей и расположением трансформаторных подстанций. В большинстве они находятся вдали от организаций занимающихся их обслуживанием и от специализированных ремонтных предприятий.

Силовые трансформаторы проходят большое количество различных испытаний и проверок, как на заводе, так и при монтаже и в период эксплуатации. Однако проведенные многолетние исследования в различных районах показали, что в среднем за год от общего количества находящихся в эксплуатации выходят из строя 5-7%, причем причины отказов у них общие [2,3].

Чтобы сократить число возникших отказов СТ в сельских распределительных сетях напряжением 10...0,4 кВ по внезапным причинам на ранней стадии развития с учетом различных факторов в том числе фактора износа оборудования эксплуатируемого в энергосистеме и принимая во внимание, что срок службы многих СТ уже сегодня близок к нормативному, или превышает его, одним из мероприятий способствующих снижению количества отказов оборудования и повышению надежности его работы является распознавание неисправностей на ранней стадии.

С большой долей уверенности можно утверждать, что у СТ с большим сроком эксплуатации увеличивается чувствительность к факторам износа, что приводит к увеличению скорости развития дефектов. График проведения проверок и ремонтов с четкой регламентацией сроков частично не в состоянии обеспечить надежную работу трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Необходимо использовать непрерывный контроль технического состояния оборудования под рабочим напряжением (мониторинг) при проведении различных видов осмотров. Основная особенность такого контроля своевременно получить информацию о возникающих ранних неисправностях и перейти при необходимости от плановых ремонтов к ремонтам по необходимости.

Такую информацию с большой долей уверенности можно получить без вывода СТ из эксплуатации на месте установки, например тепловизионным методом контроля. Тепловизор – универсальный рабочий инструмент, необходимый электрику, а также любому специалисту, в чьи обязанности входит контроль оборудования энергосетей. Инфракрасная термография позволяет оценить уровень нагрева в системах низкого, среднего и высокого напряжения. Своевременно возможно обнаружить дефектные компоненты и соединения, о чем говорит даже небольшая разница в температуре. Это позволяет легко найти проблему невидимую для человеческого глаза и своевременно принять необходимые соответствующие меры и избежать дорогостоящих простоев в работе и снизить риск аварий.

Осмотры, диагностика и распознавание дефектов в работе на раннем этапе является важнейшим условием для обеспечения высокой степени безопасности, надежности и выявления «слабых мест» в электроустановках. Этот способ поможет улучшить результат измерений, уменьшит расходы, сократит трудозатраты, прост в использовании и не требует предыдущего опыта работы. Обеспечивается высокая эффективность, что позволяет рекомендовать его для практического применения.



Рис. 1 - Неравномерный нагрев трансформатора

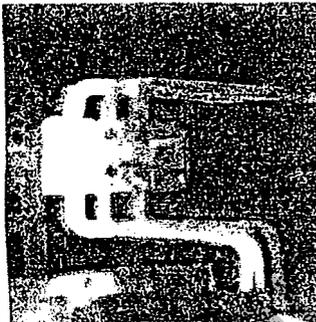


Рис. 2 - Перегрев контактов

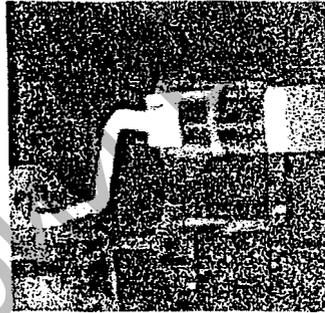


Рис. 3 - Перегрев шины

Необходимо учитывать, что значительное количество СТ установлено на открытом воздухе и работает в повторно кратковременном режиме в условиях повышенной влажности окружающей среды. С течением времени ухудшается сопротивление контактов, происходит увлажнение и снижение электрических свойств изоляции. При резкой нагрузке возможно «распаривание» изоляции СТ состоящей в основном из картона, бумаги, волокнистых материалов, что ведет к резкому снижению сопротивления и возможному пробоя.

ВЫВОДЫ

Правильно организованный контроль силовых трансформаторов в сельских электрических сетях позволит повысить эксплуатационную надежность и сократить неоправданные материальные потери, связанные с выводом трансформаторов и оборудования трансформаторных подстанций, распределительных пунктов в длительный ремонт с большими трудовыми затратами.

Таким образом, приведенный метод раннего обнаружения дефектов поможет энергетическим службам решить многие практические задачи:

- силовые трансформаторы и электротехническое оборудование не выводить с эксплуатации, а обнаруживать скрытые невооруженному глазу дефекты температурных явлений и электроизоляции;
- возможно, осуществлять бесконтактные проверки состояния и нет необходимости в разборке;
- возможен контроль одновременно несколько узлов;

- высокая чувствительность и разреженность прибора позволяет распознать даже небольшую разницу в температуре и определить дефекты на ранней стадии развития;
- система контроля экономична и проводится по фактическому состоянию с учетом особенностей конструкций и режимов эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция развития электрических сетей. – Минск, 2001
2. Сердешнов А.П., Усов, Г.Г. Сушка твердой изоляции трансформаторов комбинированным методом // Энергообеспечение и энергосбережение в сельских хозяйствах. Труды 4-й Международной научно-технической конференции. М.: ВНИИЭСХ, 2004
3. Усов, Г.Г. Система эксплуатационного контроля и диагностики силовых масляных трансформаторов распределительной сети напряжением 10/0.4 кВ. // Перспективы и направления развития энергетики АПК. Материалы Международной научно-технической конференции. Минск, 2006

О НОРМИРОВАНИИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

Селицкая О.Ю., старший преподаватель

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

Проблеме энергосбережения, ее актуальности и государственной важности сейчас много уделяется внимания. Существует тесная взаимосвязь связь между энергообеспечением, богатством государства и благосостоянием народа. Это одна из важнейших проблем, решение которой остро стоит перед народным хозяйством, производством и научным сектором. Поэтому в Республике Беларусь энергосбережение поднято на уровень государственной политики.

Политика энергосбережения имеет большое значение для отраслей промышленности и предприятий АПК, которые имеют в своей основе теплотехнологию с большой энергоемкостью и низким уровнем полезного потребления топлива.

Основной стратегической задачей, стоящей перед нашим государством является поиск оптимальных технологических решений по применению и использованию качественного вида энергии (а именно с качеством потребляемой энергии связано понятие «Энергосбережение»), который позволит снизить топливную импортную составляющую в доле от общего уровня потребления топливно-энергетических ресурсов на бытовые и производственные нужды республики.

В этом аспекте рассматриваются пути как по использованию традиционных видов энергии, но с таким подходом, при котором необходимо использовать любую возможность замены дорогостоящего топлива альтернативными источниками энергии. При этом просчитываются как положительные (снижение затрат на закупку традиционных видов топлива), так и возможные отрицательные стороны (снижение производительности производства, поиск новых технологических решений, не затрагивающих больших капитальных затрат на переоснащение производства и т.д.).

Это все реально осуществить, если промышленный потенциал будет располагать специалистами высокого уровня подготовки, способных быстро ориентироваться к изменяющимся внешним и внутренним производственным условиям, а также адекватно понимать происходящие экономические преобразования. Ведь одним из сдерживающих факторов, которые не позволяют внедрять альтернативные способы получения энергии, это, как правило, во-первых, необходимость поиска дополнительных инвестиций на материально-техническое переоснащение производства; во-вторых, составление технико-экономического обоснование внедряемых энергосберегающих мероприятий и строгое соблюдение контроля и отчетности за их выполнением; в-третьих, что уже