

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЛЭП И ЭНЕРГООБОРУДОВАНИЯ

Скрябина А.В.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Передача электроэнергии от станции к потребителям представляет собой одну из важнейших задач энергетики. Электрическая энергия экспортируется чаще всего по воздушным линиям электропередачи (ЛЭП), которые состоят из кабельных линий и оборудования для преобразования энергии и согласования с нагрузкой.

Высоковольтные воздушные линии электропередачи являются наиболее аварийным элементом в составе единой технологической цепи снабжения потребителей электроэнергией. Более половины всех перерывов в энергоснабжении обусловлено проблемами воздушных ЛЭП. Эффективность и надежность передачи энергии определяется состоянием сетей электроснабжения. Мониторинг ЛЭП позволяет решить многие проблемы в этой области.

Большую часть причин выхода ЛЭП из работы являются форсмажорными, и не могут быть предупреждены средствами оперативной диагностики.

Во время максимально-нагруженных режимов работы энергетической сети диспетчеру постоянно необходима информация о токовых нагрузках оборудования, для чего в этот период организуется круглосуточное дежурство, на модернизированных же подстанциях используются системы электронных мониторингов, которые находятся непосредственно в местах наиболее вероятного повреждения токоведущих частей. С помощью имеющихся каналов связи диспетчеру передается информация о токовых характеристиках на ВЛ и оборудовании единой энергетической сети.

При использовании интерактивных систем мониторингов отсутствует необходимость визуального наблюдения за ЛЭП. Поступающая информация с постов телеизмерений достаточна, своевременна и точна. Системы мониторингов гололедно-изморозевых отложений представляют собой только круглосуточное дежурство оперативного персонала на наиболее загруженных участках сети.

Многие сетевые компании используют по отдельности разные системы мониторингов ЛЭП и энергетического оборудования, более выгодно использоваться комплексные системы температурных, нагрузочных, токовых анализов.

Возможность определения тока и скорости увеличения температуры провода помогает предотвратить перегрев проводов и предоставляет возможность увеличить нагрузку на линию для более эффективной, рациональной работы сети.

Пиковая эксплуатация передающей способности ВЛ может быть достигнута при наличии надежной информации о состоянии ЛЭП (включая данные о габаритах проводов до пересекаемых линий, до земли), а также достоверные данные о

температуре проводов и плотности протекающего тока. Автоматизированный мониторинг относится к числу наиболее эффективных технологий проверки технического состояния элементов линий, трехмерного моделирования рельефа вдоль ВЛ.

База данных о технологическом состоянии исследованных линий позволяет всему персоналу сетевой компании в довольно короткие сроки обозначить проблемные участки сети. А также оперативные данные мониторинга состояния проводов позволяют управлять режимами работы ВЛ, которые получают благодаря применению автоматизированных систем контроля тока провода и его температуры, установленных на некоторых ВЛ.

Проектные параметры существующих ВЛ включают максимально допустимые и номинальные токовые нагрузки, определяющие пропускную способность. В большинстве случаев, исходя из экономической плотности тока, устанавливаются номинальные параметры.

Одной из важных задач безопасной и надежной эксплуатации воздушных линий является обеспечение нормативных значений габаритов проводов до объектов, пересекаемых ВЛ, и земли. Поэтому температурный мониторинг токовых нагрузок ВЛ и всего энергетического оборудования, оценку на основе данных контроля изменяющихся провесов и габаритов проводов до пересекаемых объектов и земли, выполняемая с учетом достоверных метеорологических условий, следует расценивать как необходимое условие успешного решения задачи по повышению базовый рейтингов существующих ЛЭП.

Из-за постоянного увеличения потребности в электрической энергии энергосистемы поневоле используют ЛЭП на пределе их электрофизических возможностей, а потребность в эффективности и безопасности кабелей имеет огромное значение для операторов, которым необходимо знать, что происходит вдоль трассы электропередач (неравномерный нагрев, предельная раскачка проводов, обледенение, критический провес). Системы мониторинга воздушных электросетей ЛЭП предоставляют возможность дополнительных функций, позволяя увеличить результативность передачи электроэнергии и уменьшить потери. Автоматизированные системы мониторинга не только позволяют повысить надежности транспортировки электрической энергии, но и способствуют снижению расходов на обслуживание ЛЭП за счет более оперативного и точного определения аварийных элементов, а также прогнозирования проблемных моментов на энергомагистральных. Использование автоматизированных систем мониторингов электросетей в настоящее время стало особенно актуальным в России, потому как, во-первых, значительно возросла стоимость ремонта элементов ЛЭП и оборудования, просто производства при крупных авариях, а во-вторых — из-за уменьшения надежности энергосистемы ввиду сильного износа как проводящих линий, так и используемого энергооборудования.

Единая энергетическая система ЛЭП должна быть готова противодействовать даже самым крупным непредвиденным аварийным ситуациям, то есть потере большого количества составных элементов сети. На самом деле, это означает, что потенциалы главных частей энергосети ограничены показателями линий всех

напряжений, образующих единую систему. Из-за факторов дробления нагрузки, применение показателей реального времени к кажущимся незначительными линиям может позволить увеличить пропускную способность всех линий, что во много раз выше, чем имеющийся потенциал уже существующих линий.

Список литературы

1. Левченко, И. И. *Диагностика, реконструкция и эксплуатация воздушных линий электропередачи : учеб. пособие* / И. И. Левченко, А. С. Засыпкин, А. А. Аллилуев, Е. В. Сацук. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 448 с.

2. Хабибулли, М. С. *Опыт усовершенствования и разработки новых принципов телеизмерений токовых нагрузок на проводах ВЛ-110 500 кВ.* / М. С. Хабибулли // *Вторая научно-технической конференция молодых специалистов электроэнергетики.* – Москва, 1999.

3. Костиков, И. *Система мониторинга САТ-1 — повышение пропускной способности и надежности в ЛЭП* / И. Костин // *Энергетика.* – 2011. – № 3 (38).

4. Самарин А. *Современные технологии мониторинга воздушных электросетей ЛЭП* / А. Самарин, Д. Рыгалин, А. Шкляев // *Естественные и технические науки.* – 2012. – № 1, 2.

5. СО. *Правила отображения технологической организации.* – 2015–04–13. – Москва: АО «СО ЕЭС». 2015. – 126 с.

6. Урьев Е. *Проблемы создания систем технической диагностики турбин* /Е. Урьев, Ю. Агапитова // *Теплоэнергетика.* – 2001. – №11

7. Юрьев Е. *Концепция и реализация систем технической диагностики энергетического оборудования* / Е. Урьев, Ю. Агапитова, А. Сбитнев, С. Евдокимов // *Проблемы вибрации и диагностики оборудования электростанций: Сборник докладов.* М.: ВТИ, 2001.