



Инженерная компания

Общество с ограниченной ответственностью

«Экспертный центр технологических решений» (ООО «Экспертный центр»)

Юридический адрес: 620010, г. Екатеринбург, ул. Торговая, д.5, оф. 103

Почтовый адрес: 620146, г. Екатеринбург, а/я 12, телефон/факс (343) 365-50-39, 264-23-19

E-mail: medvedeva@exctr.ru сайт: www.exctr.ru

ИНН 6670082994 КПП 667901001, р/с 40702810500000068815 в Банке «ГПБ» (АО) г. Москва,
к/с 30101810200000000823, БИК 044525823

Исх. № 08 от «11» января 2023 г.

Тема: «_____»

На вх №

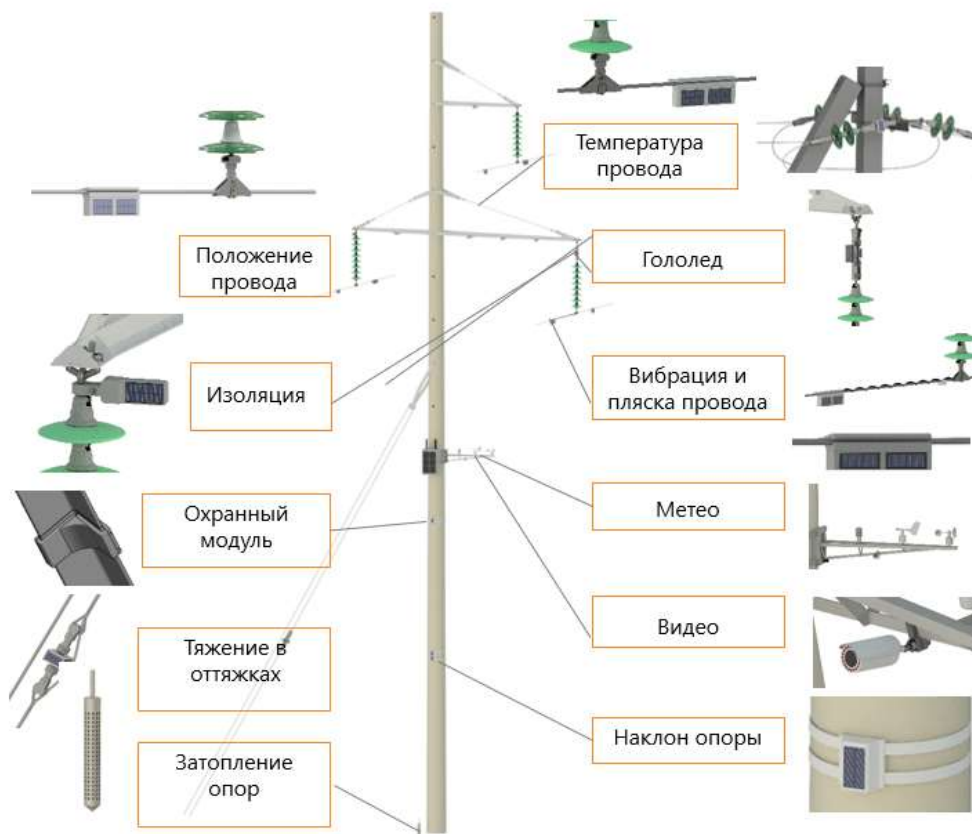
ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ВЛ (в т.ч. на удаленных труднодоступных территориях)

Система мониторинга состояния воздушных линий электропередачи (далее – ВЛ) ГИГ обеспечивает наблюдаемость за состоянием элементов ВЛ в условиях внешних негативных воздействий. Например, при загрязнениях природного и техногенного характера, неблагоприятных погодных условиях.

Контроль работы ВЛ, видов и силы воздействующих негативных факторов в режиме реального времени позволяет своевременно проводить противоаварийные мероприятия и повысить качество планирования ТОиР, снижая поток отказов ВЛ и риски прерывания электроснабжения технологических и социальных объектов.

Считаем, что применение системы особенно актуально для протяженных часто одноцепных ВЛ, питающих промышленные и социальные объекты, которые строятся на Севере страны, Чукотке, Якутии и Дальнем Востоке

Состав системы мониторинга



Основой системы является мониторинг фактического состояния изоляторов в зависимости от негативных внешних факторов, а именно погодных условий и накапливаемых загрязнений природного и техногенного характера.

Изолятор ВЛ не является самым дорогим изделием в структуре затрат на строительство ВЛ, но является самым повреждаемым в большинстве электросетевых компаний. Контроль изоляции ВЛ – это важный элемент в управлении надежностью работы ВЛ. Несмотря на то, что аккумулярование загрязнений поддается предсказанию, наиболее эффективный критерий принятия решения о адресной замене изолятора - увязка произошедших перекрытий с источниками загрязнений – остается субъективным и неточным.

Мониторинг состояния изоляции в предложенной системе осуществляется по току утечки - комплексному параметру, зависящему от климатических условий, близости и мощности источников загрязнения природного и техногенного характера.

Контроль погодных условий, и особенно гололедно-изморозевых воздействий, позволяет избежать внезапного отключения ВЛ, знать об начавшемся угрожающем воздействии и своевременно предпринимать меры по сохранению электроснабжения в критических ситуациях.

Остальные элементы системы мониторинга позволяют оценивать критичность механических воздействий на элементы ВЛ, а также их остаточный ресурс.

В комплексе система мониторинга позволяет оценивать риски отключения ВЛ, предпринимать превентивные меры, планировать ремонтные мероприятия.

Система мониторинга ВЛ. Цель - снижение убытков. Основные аспекты применения

Основной целью системы мониторинга ВЛ является снижение убытков.

Убытки возникают по следующим основным причинам:

- от потери электроснабжения и срыва технологических процессов;
- от проведения внеплановых аварийно-восстановительных работ на ВЛ;
- от ускоренного износа подстанционного оборудования (коммутационные операции по отключению ВЛ).

Минимизировать возможные убытки позволяют:

- наблюдаемость за негативными внешними факторами, воздействующими на работу ВЛ;
- предиктивную диагностику и наблюдаемость фактического состояния элементов ВЛ.

Наблюдаемость и диагностика проводимые в постоянном режиме позволяют управлять надежностью ВЛ и минимизировать вероятность возникновения убытков.

<i>Задача системы мониторинга</i>	<i>Контролируемые параметры</i>	<i>Действие компании-владельца ВЛ</i>
Наблюдаемость за негативными внешними факторами	Погодные условия – ветер, влажность, гололед и пр.	<ul style="list-style-type: none"> - заблаговременные действия по мобилизации обслуживающих бригад; - заблаговременная подготовка включения резервных источников питания (сетевых, местных); - заблаговременные действия по подготовке к штатному отключению техпроцессов; - составление плана противоаварийных мероприятий (например, плавки гололеда); - планирование осмотров и обслуживание участков ВЛ, которые подверглись негативным воздействиям.
	Загрязнения изоляции техногенного и природного характера	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованная оценка остаточного ресурса изоляции ВЛ и рисков ее повреждения; - своевременные осмотры опасных участков ВЛ; - обоснование усиления изоляции на участках, которые не могли быть определены на стадии проектирования; - обоснованные планы замены изоляции (по срокам и объемам); - мониторинг изменения внешних условий в течение многолетней эксплуатации ВЛ.

(продолжение таблицы)

<i>Задача системы мониторинга</i>	<i>Контролируемые параметры</i>	<i>Действие компании-владельца ВЛ</i>
Предиктивная диагностика и наблюдаемость фактического состояния элементов ВЛ	Контроль состояния элементов ВЛ	- оценка фактического состояния контролируемых элементов ВЛ по данным системы мониторинга; - своевременные и заранее запланированные осмотры ВЛ по результатам мониторинга; - планирование и проведение ТОиР «по фактическому состоянию», обоснованному данными системы мониторинга; - обоснованные по объемам и срокам приобретения закупки необходимых материалов для ремонта ВЛ; - исключение основной части аварийных работ (которые часто возникают из-за отсутствия информации о деградации элементов ВЛ)

Таким образом, применение системы мониторинга, особенно на протяженных ВЛ, являющимися важными для электроснабжения потребителей позволяет обеспечить:

- надежную и безаварийную работу ВЛ;
- свести к минимуму убытки от технологических нарушений, имея приемлемые уровни SAIFI и SAIDI;
- иметь приемлемый уровень операционных расходов на поддержание ВЛ в рабочем состоянии.

Формирование конфигурации системы мониторинга по типам датчиков и сенсоров.

Формирование конфигурации системы производится в соответствии с теми угрожающими факторами, которые воздействуют на ВЛ или ее участки.

Ситуация, когда на одной протяженной ВЛ размещаются посты системы мониторинга с разным составом датчиков является типичной.

В любом случае, основой формирования состава конкретного поста системы мониторинга является анализ статистики аварийных отключений ВЛ, инцидентов, технологических нарушений и учет опыта эксплуатации ВЛ и ее конкретных критических участков.

Основные подходы к размещению системы мониторинга на ВЛ.

Системы мониторинга ВЛ размещаются как на действующих, так и на вновь возводимых линиях.

В любом случае, основой для размещения системы мониторинга является опыт эксплуатации ВЛ.

Как правило, системы размещаются на участках действующих ВЛ, на которых наблюдается частое отключение линий и большое количество технологических нарушений.

Один комплект системы мониторинга имеет возможность контролировать состояние участка ВЛ со схожими параметрами внешних воздействий по длине этого участка.

Установка сенсоров на каждую опору и подвеску ВЛ является вынужденной мерой и обуславливается только наличием сверхнормативных загрязнений и других воздействий, что бывает достаточно редко.

На вновь вводимых линиях системы размещаются на тех участках, которые имеют условия эксплуатации сходные с действующими ВЛ, т.е. на участках, на которых прогнозируется ухудшение свойств линии, опираясь на опыт действующих в этом районе ВЛ.

Если ВЛ проходит по районам, которые не имеют действующих ВЛ (например, в районах Арктики, Восточной Сибири, Дальнего Востока, районы гор и т.п.), то следует использовать опыт эксплуатации ВЛ в подобных условиях в других районах.

Важный фактор применения системы мониторинга на протяженных ВЛ, проходящих по удаленным и малонаселенным районам, с участками расположенными вдали от размещения бригад обслуживающих ВЛ – наблюдаемость за работой ВЛ, позволяющая отслеживать ее работу, предпринимать превентивные действия наблюдая ухудшение условий в которых работает ВЛ, или снижение параметров ее элементов.

При размещении систем мониторинга необходимо обращать внимание на наличие и интенсивность внешних природных и техногенных воздействий на ВЛ, которые снижают надежность ее работы. Например (список не полный):

- Система размещается возможно ближе к источнику техногенных загрязнений.
- При прохождении ВЛ в районах с наличием периодического или постоянного увлажнения (наличие росовых периодов,хождение рядом с болотами, озерами, пересечение с реками).
- При прохождении по районам с пылевыми и солевыми загрязнениями.
- При прохождении по районам с сильными ветрами.
- В районах с интенсивными грозowymi проявлениями.
- При прохождении по районам с повышенным гололедообразованием.
- При пересечении в ЖД и автодорогами с интенсивным движением.
- На участках ВЛ удаленных от центров обслуживания ВЛ, с длительным сроком прибытия аварийных и ремонтных бригад.
- На участках ВЛ с воздействиями животного мира: интенсивное воздействие птиц (оседлых и перелетных), пауки и паутина, грибковое поражение и т.п.
- При совмещении нескольких негативных факторов воздействующих на ВЛ.

В любом случае, анализ размещение постов системы мониторинга проводится совместно с сетевой организацией, опираясь на опыт эксплуатации ВЛ.

Для оценки конфигурации системы мониторинга ВЛ требуется заполнение опросного листа. В опросном листе формулируется перечень негативных факторов, по которым производится конфигурирование системы. Окончательный вид системы определяется:

- для действующих ВЛ: совместно с сетевой организацией;
- для проектируемых ВЛ: совместно с проектной организацией с согласованием сетевой организации.

Опросный лист предоставляется по запросу. В запросе желательно сразу указать проблемы и негативные факторы которые воздействуют на ВЛ.

С уважением,

Главный инженер



А.А. Кудрявцев