

**Пилецкий Павел Сергеевич**

магистрант

Научный руководитель

**Платонова Елена Владимировна**

канд. техн. наук, доцент

Хакасский технический институт (филиал)

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

DOI 10.21661/r-556630

## **НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

***Аннотация:** в данной работе авторы затрагивают вопрос надежности электроснабжения.*

***Ключевые слова:** энергоснабжение, надежность, анализ.*

Распределительные сети 10 кВ, служащие для электроснабжения предприятий и различных населенных пунктов, имеют зачастую сложную разветвленную структуру. Кроме того, линии могут проходить по труднодоступным местам, пересекать реки, болотистую местность и другие места, подъезд к которым затруднен, особенно в осенне-зимний период из-за снегопадов и распутицы. В связи с этим особенно остро встает вопрос быстрого обнаружения места аварии на линии с минимальными перемещениями ремонтных бригад. Но решить проблему многочисленных аварий простыми путями невозможно. В настоящий момент существует недостаточная оснащенность интеллектуальными устройствами автоматической сигнализации места повреждения для электросетей среднего класса напряжений.

При проведении анализа аварийных отключений отходящих ячеек ПС «Полярная» 110/10 кВ, которая принадлежит электросетевой компании МУП «АЭС», была выявлена наиболее часто попадающая под отключение ячейка (яч.18). Основной причиной отключения ячейки за период с 2018г. по 2021г. стали такие факторы, как воздействие животных и птиц (45%) и грозовые перенапряжения (22%). На устранение всех этих аварийных отключений было

потрачено 22 часа минуты. Суммарный недоотпуск электроэнергии по стороне низкого напряжения за 4 года составил 13333 кВт\*ч., а ущерб электросетевой организации от недоотпуска электроэнергии применительно только к одной ячейке (яч.18 ПС «Полярная» 110/10 кВ) составил 80531,32 рублей.

Применение интеллектуальных устройств автоматической сигнализации места повреждения для электросетей среднего класса напряжений позволяет сократить время поиска повреждений и, соответственно, ущерб электросетевой организации. Такое оборудование производят «Радиус Автоматика», «ЭКРА», «Прософт Системы», «Релематика», «ЧЭЗ», «Динамика», «Ниеншанс Автоматика», «Механотроника

При анализе всего представленного оборудования для определения места повреждения на воздушных линиях электропередач было выбрано устройство Сириус-2-ОМП производства фирмы «Радиус Автоматика» (рисунок 1).

Устройство Сириус-2-ОМП предназначено для определения места повреждения на воздушных линиях электропередачи напряжением 6–750 кВ. Устройство устанавливается в релейных отсеках КРУ, КРУН и КСО, на панелях и в шкафах в релейных залах и пультах управления электростанций и подстанций напряжением 6–750 кВ. Устройство Сириус-2-ОМП имеет специальное исполнение «И4», обеспечивающее наиболее полный функционал при построении «цифровых подстанций» и развертывании «Smart Grid».



Рис. 1. Сириус-2-ОМП

Сириус-2-ОМП имеет следующие необходимые функции:

1. Выдача результата в километрах.

2. Определение вида повреждения.
3. Селективность при фиксации КЗ.
4. Функционирование на проходных подстанциях в прямом и обратном направлениях.

Другим достаточно простым в использовании и монтаже оборудованием являются комплекты индикаторов короткого замыкания ИКЗ-В52Л (рисунок 2). Они не требуют отдельного блока для передачи информации с использованием GSM-сети. В каждой точке мониторинга используется комплект из трех устройств, включающий в себя ИКЗ-В52Л-Master (одно устройство) и ИКЗ-В52Л-S (два устройства). Мастер-устройство поддерживает связь напрямую по сотовой сети. ИКЗ-В52Л-Master, включенный в комплект, оборудован радиоканалом ближней связи и GSM-каналом передачи данных.



Рис. 2. Индикатор короткого замыкания ИКЗ-В52Л

Это позволяет информацию от индикаторов передавать на сервер сбора и обработки данных, подключаясь к серверу сбора. С помощью ИКЗ-В52Л-Master может быть организовано СМС оповещение о произошедших событиях с указанием GPS координат. Считывание GPS координат происходит после перезагрузки и при подаче команд с пульта дистанционного управления ППИ-3 или через КОМОРСАН.

Применение оборудования для определения места повреждения на воздушных линиях электропередач позволит при любой аварийной ситуации четко и

быстро подать команду на отключение ячейки, подать сигнал об отключении в диспетчерский пункт, а также выдать расстояние в километрах до точки повреждения, определить участок линии, на которой произошла авария. Все это сократит время поиска точки повреждения примерно в 1,5 раза. Напомню, что на поиск точки повреждения уходит в среднем 30 мин.

Исходя из рассмотрения функциональности представленного оборудования и проведения анализа аварийных отключений ПС «Полярная» 110/10 кВ яч.18, рекомендуется внедрить и использовать данное оборудование на ПС «Полярная», что значительно улучшит работу подстанции и приведет к высокой надежности и качеству передаваемой электроэнергии.

### ***Список литературы***

1. Онлайн семинар 03.02.2022 «Цифровая подстанция. Практический опыт реализации проектов в России», 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://qetacademy.ru> (дата обращения 07.03.2022).