

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЕЙШИХ КОММУТАЦИОННЫХ АППАРАТОВ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ НАПРЯЖЕНИЕМ 6-10 кВ

Доманов М. Ю. – студент группы Э-51, Попов А. Н. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова (г. Барнаул)

В данном научном докладе исследуются возможные способы повышения надежности электроснабжения потребителей, сокращения материальных и физических затрат на поиск места повреждения в воздушных линиях электропередач, а также снижения показателей SAIDI/SAIFI, что является одной из важнейших и актуальных задач для всех предприятий, осуществляющих передачу и распределение электрической энергии.

Проанализировав статистику за первое полугодие 2018 года по отключениям воздушных линий электропередач напряжением 10 кВ в Первомайском РЭС, который является филиалом ПАО «МРСК Сибири» – «Алтайэнерго», был обнаружен внушительный недоотпуск электроэнергии потребителям. Суммарное время отключений в линиях составило 117,19, причинами отключений были: износ оборудования, превышение ветровых нагрузок, падение деревьев из-за атмосферных явлений, вырубка деревьев, воздействие птиц и других животных на электроустановки, перепады температур, атмосферное перенапряжение, отключения, возникшие на объектах потребителя, а также имели место быть не выявленные причины. На рисунке 1 представлена диаграмма, демонстрирующая процентное отношение различных видов отключений друг к другу.

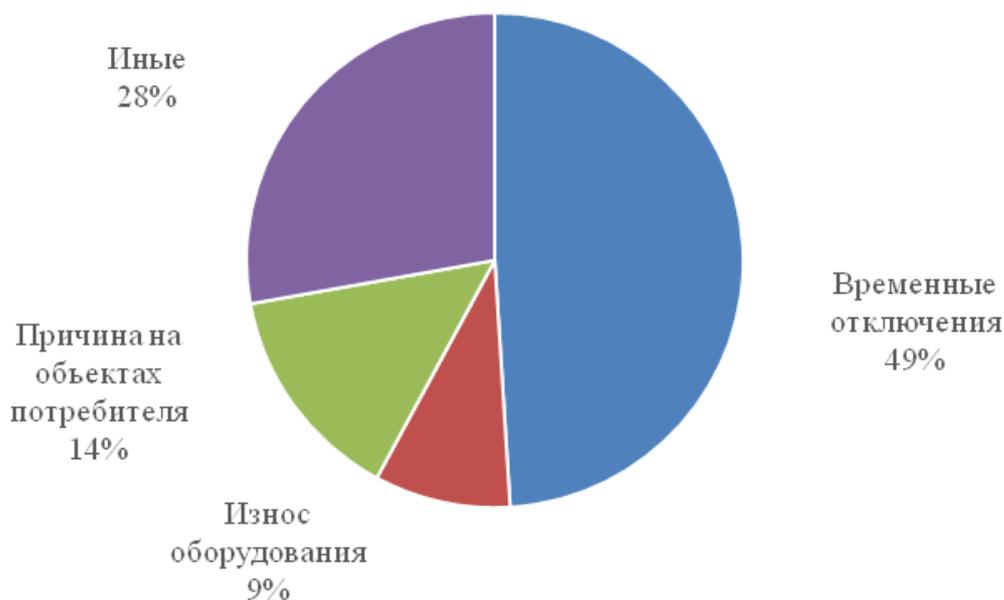


Рисунок 1 – Процентное отношение отключений линий

Методы повышения надёжности электроснабжения делятся на технические и организационно-технические. Широкое внедрение большинства технических средств связано с большими капитальными вложениями, учитывая, что протяженность сельских электрических сетей достигает огромных размеров. При использовании автоматизации сетей в качестве средства повышения надежности электроснабжения требуются относительно малые затраты при широких возможностях использования без серьезной реконструкции эксплуатируемых сетей [1].

Наиболее эффективным способом повышения надёжности электроснабжения в воздушных электрических сетях среднего напряжения является применение секционирования линий

электропередачи. Однако, для осуществления секционирования требуется, во-первых, развитая сеть секционирующих коммутационных аппаратов, а во-вторых, средства управления ими. При этом, в большинстве существующих распределительных сетей напряжением 6 – 10 кВ отсутствует как первое, так и второе.

На рисунке 2 представлены возможные средства и мероприятия по повышению надёжности электроснабжения потребителей.

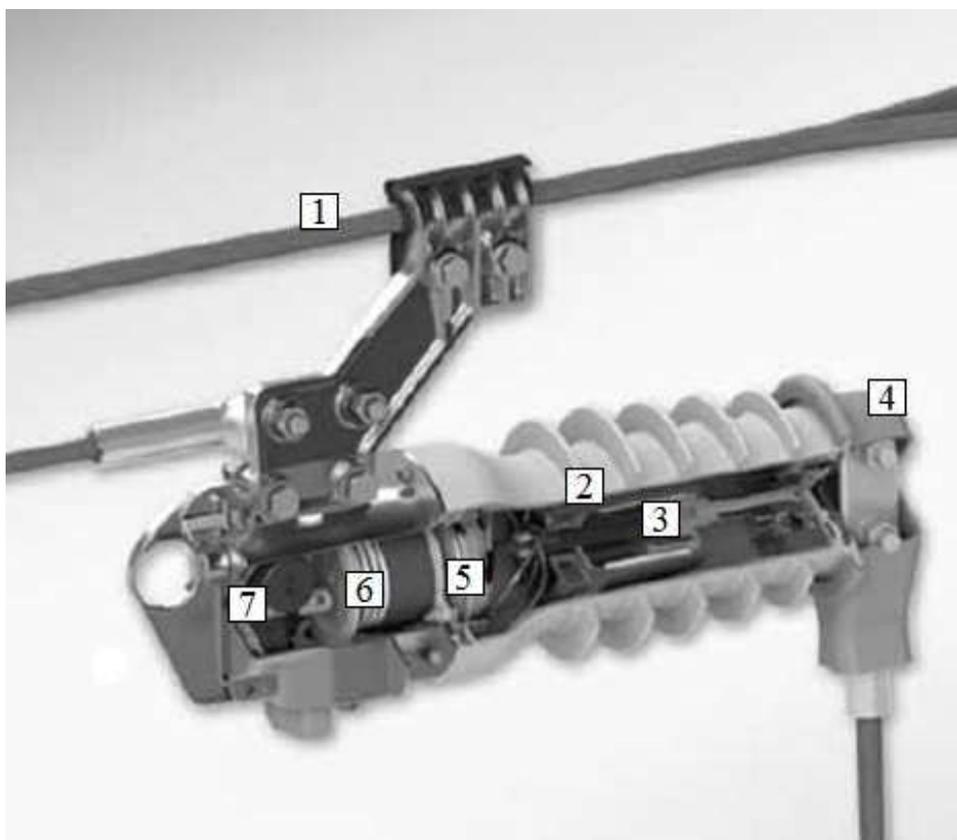
Проведя анализ малораспространённых приборов, способствующих решению данной проблемы, было найдено современное коммутирующее устройство Siemens Fusesaver, которое позволяет сократить время на отыскание и ликвидацию повреждения, а также повышает надёжность отдельных элементов сетей, в данном случае отпаечных линий.



Рисунок 2 – Средства и мероприятия по повышению надёжности электроснабжения

Отпаечные линии обычно защищены предохранителями. Однако плавкий предохранитель не может различать временные и постоянные неисправности. Поскольку 80 % сбоев сети являются временными, 80 % его предохранителей перегорают без необходимости. Это приводит к тому, что: предохранитель бесполезно поврежден; ремонтная бригада линейной службы затрачивает много времени на обнаружение местоположения повреждения и замену предохранителя; потребители остаются без питания, что приводит к высоким материальным расходам и расходам на работу персонала, а также возможны штрафные платежи. Одним из путей решения данной проблемы является установка аппаратов Siemens Fuseaver, который отлично подходит для защиты предохранителей от срабатываний при самоустраняемых повреждениях на линиях. Благодаря высокой скорости отключения (0,5 с), Fuseaver Siemens защищает предохранитель от перегорания при самоустраняемых замыканиях. Fusesaver предназначен для установки последовательно с предохранителем. Когда он обнаружит короткое замыкание, он отключит линию и останется в этом положении на заранее определённое время. Также Fusesaver

реализует возможность пофазного автоматического повторного включения, что благоприятно сказывается на надежности электроснабжения потребителей [2]. Внутреннее устройство Siemens Fusesaver представлено на рисунке 3.



- 1) отпаечная линия; 2) трансформатор тока; 3) вакуумный выключатель; 4) защита от птиц; 5) трансформатор напряжения; 6) магнитный актуатор; 7) электронный модуль

Рисунок 3 – Внутреннее устройство Siemens Fusesaver

Преимущество данного устройства при временных отключениях заключается в том, что причина отключения исчезает в мертвое время Fusesaver, т.е. после его размыкания. После замыкания его обратно в сеть электроснабжение восстанавливается. При этом предохранитель не сгорел, и Fusesaver готов к следующей аварии. Только потребители запитанные от отключившейся фазы испытали перерыв в электроснабжении на время размыкания

Fusesaver, в то время как все остальные потребители даже не заметят его срабатывания, а соответственно и перебоя в электропитании.

При долгосрочном отключении, когда Fusesaver повторно замыкается в сеть, неисправность на линии все еще присутствует, что приводит к току короткого замыкания. Fusesaver не будет срабатывать повторно и позволит току короткого замыкания сжечь предохранитель. Потеря напряжения неизбежна для потребителей на этой фазе, в то время как все остальные потребители имеют бесперебойное питание электрической энергией.

Таким образом, массовое внедрение таких современных коммутационных аппаратов как Siemens Fusesaver в электрических сетях напряжением 10 кВ позволит снизить такие показатели, как SAIDI и SAIFI, а значит и повысить уровень надежности электроснабжения потребителей, что приведет к снижению материальных потерь у энергоснабжающих организаций.

Список использованных источников:

1. Анашкин, С. С. Способы повышения надежности электроснабжения потребителей в сельской местности [Электронный ресурс] / С. С. Анашкин, А. П. Борисовский, Ю. Е. Ерохина // Молодой ученый. – 2018. – №3. – С. 34-36. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/189/47932/>.
2. Fusesaver – the world’s fastest OVCB [Электронный ресурс]. – Загл. с экрана. – Режим доступа: <https://www.siemens.com/global/en/home/products/energy/mediumvoltage/systems/outdoor-systems/fusesaver.html>.