
УДК 621.316.7

Л.Н. КИРГИНЦЕВ, студент гр. ЭПбз-162 (КузГТУ)
Научный руководитель Е.В. СКРЕБНЕВА, старший преподаватель
(КузГТУ)
г. Кемерово

РЕКОНСТРУКЦИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ 10 кВ. УСТАНОВКА РЕКЛОУЗЕРОВ

Согласно плана мероприятий «Энерджинет» Национальной технологической инициативы, планируется изменение законодательства в части нормирования надежности электроснабжения.

Протяженность воздушных линий напряжением 10 кВ на территории Российской Федерации достаточно велика. Техническое состояние сетей не удовлетворяет современным требованиям: более 40% протяженности сетей выработали свой нормативный срок эксплуатации и требуют реконструкции и модернизации.

Воздушные линии 10 кВ выполняются по радиальным схемам древо-видной конфигурации с многократным резервированием магистрали. В питающих центрах устанавливаются защитные аппараты. Типичными повреждениями ВЛ 10 кВ являются: птицы и животные, схлестывание проводов при стихийных явлениях, касание ветками деревьев проводов, таким образом до 80% возникающих повреждений являются «самоустраняемыми» в течении нескольких секунд. Однако автоматическое повторное включение в сетях данного уровня напряжения практически не используется.

В большинстве случаев, если на воздушной линии произошло повреждение, фидер полностью отключается от системы электроснабжения, а учитывая, что определение и локализация места повреждения в большинстве случаев производится силами персонала ОВБ, то длительность отключения может достигать несколько часов.

В настоящее время эффективным способом повышения надежности электроснабжения воздушных линий 10 кВ является секционирование коммутационными аппаратами, для чего можно использовать автоматические пункты секционирования.

Решение о переключениях принимаются дистанционно диспетчером. Следовательно, необходима постоянная, надежная и устойчивая связь диспетчерского пункта с каждым управляемым элементом сети. В противном случае весь эффект от телемеханизации сводится к нулю.

Наиболее универсальным автоматическим пунктом секционирования для сетей среднего напряжения является реклоузер, который является

интеллектуальным устройством, позволяющее проводить анализ режима работы сети и автоматически локализовать место повреждения, при этом должно предусматриваться по заранее запрограммированному алгоритму восстановление электроснабжения потребителей неповрежденных участков сети. Таким образом, аварийно отключается лишь определенный участок сети.

Вакуумный реклоузер представляет собой совокупность вакуумного коммутационного модуля, встроенной системы измерения токов и напряжения, а также шкафа управления с микропроцессорной системой РЗА. На рис. 1 приведены вакуумные реклоузеры серии РВА/TEL 10 кВ и 20 кВ производства промышленной группы «Таврида Электрик».



Рис. 1. Вакуумные реклоузеры серии РВА/TEL 10 кВ и 20 кВ
производства промышленной группы «Таврида Электрик»

Рассмотрим возможность секционирования линий электропередачи с односторонним и двухсторонним питанием.

При использовании реклоузера для секционирования линии с односторонним питанием, его устанавливаются на магистральном участке (рис. 2). В случае аварийного повреждения сети, ближайший к месту повреждения реклоузер автоматически отключает нижестоящую сеть. Таким образом происходит повышение надежности электроснабжения потребителей, которые находятся вблизи центра питания.

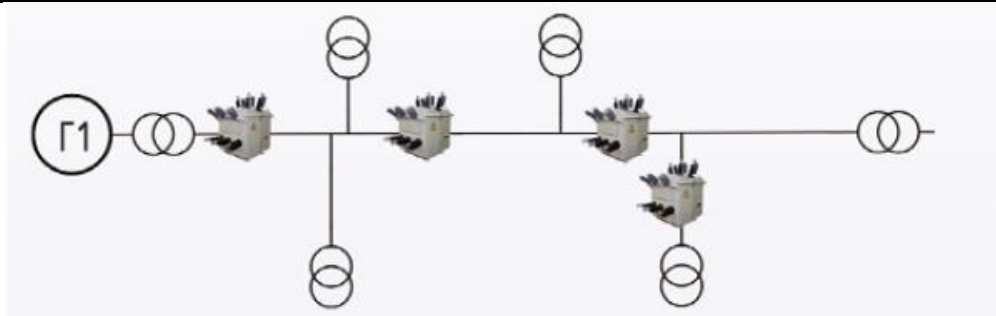


Рис. 2. Секционирование линии с односторонним питанием

При использовании реклоузеров для секционирования радиальной линии с двухсторонним питанием, дополнительно необходимо установить реклоузер в качестве пункта АВР (рис. 3). В случае нарушения электроснабжения на любом участке сети, произойдет его ограничение двумя ближайшими аппаратами, а электроснабжение потребителей неповрежденных участков не пострадает.

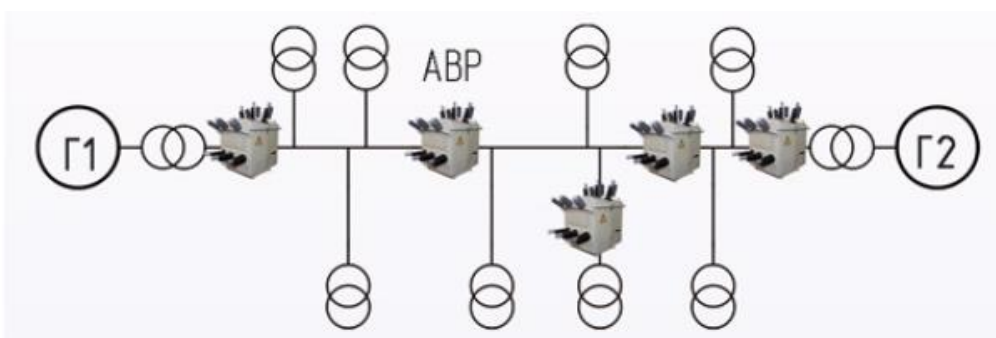


Рис. 3. Секционирование радиальной линии с двухсторонним питанием

Рассмотрим эффективность секционирования сети на базе реклоузеров. Одним из основных показателей эффективной работы электрической сети является надежность электроснабжения потребителей.

Надежность электроснабжения трактуется как вероятность сохранения электроснабжения потребителей при нормальных и аварийных режимах работы энергосети.

Количественным показателем оценки надежности электроснабжения потребителей можно считать суммарный годовой недоотпуск электроэнергии, на величину которого влияют различные факторы:

- количество отключений потребителей;
- величины отключаемой нагрузки;
- длина линии электропередачи;
- время перерыва электроснабжения потребителей.

Уменьшив величину этих факторов, можно добиться повышения надежности и эффективности электроснабжения потребителей.

Оценку эффективности и надежности электроснабжения необходимо проводить, сравнивая два варианта секционирования сети:

- с «ручным» управлением – электромеханическая релейная защита в центрах питания, а также ручными разъединителями на линии;
- с использованием реклоузеров.

В первом случае любое нарушение электроснабжения приведет к отключению всего фидера, а выделение аварийного участка возможно только после продолжительного поиска. Таким образом, время восстановления электроснабжения потребителей колеблется от 4 до 8 часов.

В случае использования реклоузера, децентрализованная автоматизация оперативно выделяет и отключает поврежденный участок сети, при этом остальные потребители никаким образом не чувствуют на себе влияние аварии. По данным промышленной группы «Таврида Электрик», затраты на поиск места повреждения и его устранения, в случае использования реклоузера сокращаются в 2-2,5 раза по сравнению с «ручным» секционированием.

Величина эффекта от установки реклоузеров в распределительных сетях зависит от их количества, мест установки и алгоритма секционирования. При выборе мест установки реклоузеров необходимо учитывать многоотпачность воздушных линий.

Список литературы:

1. План мероприятий «Энерджинет» Национальной технической инициативы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fasie.ru/upload/docs/DK_energynet.pdf
2. Кваша Е, Махаров Б. Что такое реклоузер? Остерегайтесь подделок! // Энергетика. – 2010. – № 4 (35).
3. Воротницкий В. Будущее сетей в американском контексте // Новости электротехники. – 2012. – № 3 (75).
4. Акимов Д.А., Грунина О.И., Карпов А.И., Шкитина Н.О. Повышение надежности электроснабжения потребителей распределительных сетей на основе оптимизации расстановки реклоузеров / Известия НТЦ ЕЭС. – 2017. – № 1. – С. 102-113.

Информация об авторах:

Киргинцев Леонид Николаевич, студент гр. ЭПбз-162, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28

**III Всероссийская (с международным участием) молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»**

212-5

12-14 ноября 2020 года

Скребнева Евгения Владимировна, старший преподаватель, КузГТУ,
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, evgeniyas77@rambler.ru