

Поликарпов Роман Николаевич, магистрант
ФГБОУ ВО Башкирский государственный
аграрный университет, г. Уфа

ВЫБОР МЕСТ УСТАНОВКИ РЕКЛОУЗЕРА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЁЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация: В статье рассматриваются выбор рациональных мест установки реклоузеров для эффективного их применения в воздушных распределительных сетях. Приводятся основные преимущества автоматических пунктов секционирования. Рассматриваются примеры установки реклоузеров на участках сети большой протяженностью.

Ключевые слова: Надёжность электроснабжения, распределительные электрические сети, одностороннее питание, двухстороннее питание, реклоузер

Архитектура воздушных распределительных сетей напряжением 6...35 кВ построена таким образом, что при возникновении короткого замыкания на каком-либо участке происходит отключение всей секции, к которой одновременно может быть подключено большое количество потребителей. А специфика устройства воздушных линий (ВЛ) рассматриваемого класса напряжений такова, что вероятность короткого замыкания на них достаточно высока. Статистика показывает, что длительность отключений потребителей составляет около 70...100 часов в год [3], поэтому задача повышения надёжности электроснабжения в вышеуказанных сетях является актуальной.

Наиболее эффективным способом повышения надёжности электроснабжения в воздушных распределительных сетях является секционирование линии коммутационными аппаратами (автоматический пункт секционирования (АПС) и др.) [1]. Об этом говорят большинство исследований российских и зарубежных специалистов, которые показывают, что одним из наиболее эффективных способов повышения надёжности электроснабжения в таких сетях является реализация автоматического подхода к управлению аварийными режимами, применение децентрализованного подхода [2]. Суть способа заключается в анализе каждым аппаратом режима работы сети и автоматическом её реконфигурации при возникновении аварии. Такие аппараты должны быть снабжены интеллектуальным устройством, умеющим анализировать параметры режимов работы сети и в автоматическом режиме устранить место повреждения, и восстановить электроснабжение потребителей на повреждённых участках сети.

Наиболее универсальным вариантом АПС для рассматриваемых распределительных сетей является реклоузер, который может выполнять следующие функции: автоматическое отключение поврежденных участков линии, автоматическое повторное включение, автоматический ввод резерва (АВР) питания, самодиагностика, измерение параметров режима работы сети, дистанционное управление.

На рисунке 1 приведены основные варианты установки реклоузеров, в зависимости от расположения источника питания.



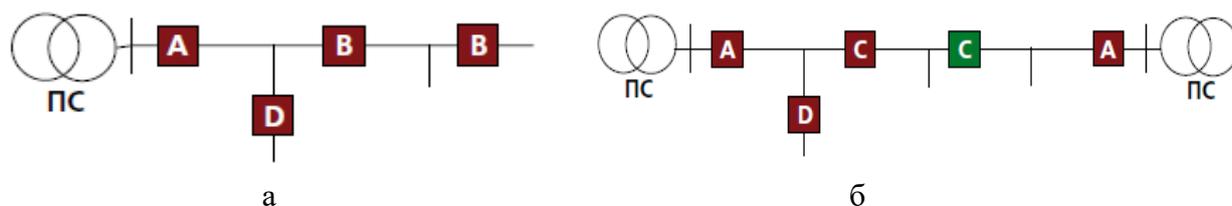


Рисунок 1 – Варианты установки реклоузеров в сети:

а) сеть с односторонним питанием; б) сеть с двухсторонним питанием;

А – аппарат на отходящей линии; В – пункт секционирования с односторонним питанием; С – пункт секционирования (сетевое резервирование) с двухсторонним питанием;

Д – защитный аппарат на ответвлении от сети; ПС – подстанция

В качестве примера управления аварийным режимом работы сети рассмотрим ситуацию, которая приведена на рисунке 2. При возникновении короткого замыкания, после анализа аварийного режима сети отключаются ближайшие к месту повреждения реклоузеры (выделены зелёным цветом), тем самым локализуя место аварии.

Затем включается реклоузер, выполняющий функцию АВР, для восстановления снабжения электроэнергией потребителей, которые были отрезаны от центра питания.

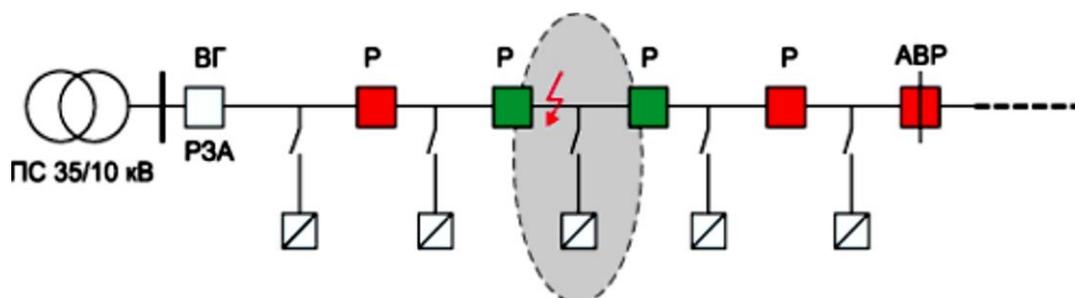


Рис. 2 – Децентрализованное управление аварийным режимом работы сети:

Р – реклоузер; АВР – реклоузер в качестве автоматического ввода резервного питания

Так же стоит отметить, что эти устройства функционально похожи с комплектными распределительными устройствами наружной установки (КРУН). Однако, некоторые особенности выделяют их в отдельный класс коммутационных защитных аппаратов, к ним можно отнести: компактность, могут работать годами без присутствия человека, особый алгоритм работы, позволяющий ликвидировать повреждения, вызванные самоустраниющимися причинами, собственная система релейной защиты и автоматики, наличие аккумуляторных батарей, в случае отключения основного источника питания, наличие собственных датчики тока и напряжения, возможность для дистанционного управления и передачи информации по разным каналам связи, возможность размещения аппарата и его шкафа управления на различной высоте, выпускаются как в однофазном, так и в трехфазном исполнении.

К основным вариантам применения реклоузера при автоматическом секционировании воздушных распределительных сетей можно отнести [4]: секционирование линий с односторонним питанием и сетевым резервом; секционирование линий с применением плавких предохранителей; разборка и сборка длинных фидеров; построение открытых распределительных устройств; подключение абонентов электрической сети; разграничение балансовой принадлежности между субабонентами; оптимизация диспетчерского управления сетью; резервирование потребителей от двух и более независимых источников.



Рассмотрим реализацию реклоузеров на длинном фидере. В этом случае согласование защит по ступенчатому принципу не позволяет войти в реальные уставки времени защит на головных выключателях (0,5...1 с), так как при большой длине магистрального участка, организация надёжной децентрализованной системы управления аварийными режимами требует применение большого числа реклоузеров (рис. 3).

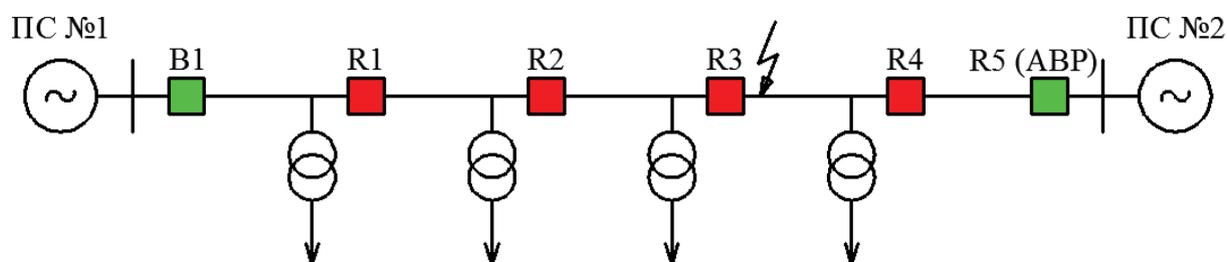


Рис. 3 – Вариант установки реклоузеров в длинном фидере

Алгоритм работы при повреждении длинной магистрали, представленной на данном рисунке 3, следующий: при возникновении короткого замыкания между реклоузерами R3 и R4, в соответствии с выбранными уставками для токов аппаратов, отключается головной выключатель В1. Если после автоматического повторного включения В1 было установлено, что повреждение неустойчиво, одновременно отключаются все реклоузеры на магистрали. Происходит автоматическое повторное включение реклоузера R1 с запрограммированной кратковременно ускоренной ступенью защиты. Если повреждение находится между R1 и R2, то R1 отключится раньше, чем головной выключатель В1.

При появлении напряжения со стороны центра питания происходит автоматическое повторное включение R2. При этом ступень защиты на R1 выведена из действия.

Следующим по очереди включится реклоузер R3 с ускоренной ступенью защиты, ускоренная ступень на этот момент R2 выведена. Включение происходит на короткое замыкание, реклоузер R3 отключается. Далее срабатывает АВР на реклоузере R5 и его автоматическое включение.

В заключении можно отметить, что повышение надёжности электроснабжения внедрением реклоузеров приводит к повышению уровня автоматизации и управлению электрическими сетями, а возможность варьирования использования устройств, позволяет реализовывать алгоритмы работы воздушных распределительных сетей с множеством ответвлений.

Список литературы:

1. Хасанзянов Б.Ф. О реклоузерах / Б.Ф. Хасанзянов // Молодой учёный, №7, 2014. – с. 188–190.
2. Воротницкий В. Реклоузер – новый уровень автоматизации и управления ВЛ 6 (10) кВ / В. Воротницкий, С. Бузин // Новости электротехники, №3, 2005. Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru/arh/2005/33/11.php>.
3. Современная релейная защита и автоматика для целей автоматизации воздушных распределительных сетей 6-10 кВ / С.А. Бузин, В.В. Воротницкий [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://masters.donntu.org/2007/eltf/strelnikova/library/3.pdf>.
4. Реклоузер вакуумный серии РВА/TEL. ТШАГ 674153.101 ТИ. Техническая информация. – Изменение №6. – 82 с.

