

УДК 621.3

**ПРИМЕНЕНИЕ РЕКЛОУЗЕРОВ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ  
APPLICATION OF RECLOSERS IN ELECTRIC DISTRIBUTION  
NETWORKS**

Д.О. Жаркова, А.Э. Мартынович

Научный руководитель – Н. А. Попкова, ассистент, магистр технических наук  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь  
popkova@bntu.by

D. Zharkova, A. Martynovich

Supervisor – N. Popkova, Assistant, Master of Engineering Science  
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

***Аннотация:** В работе рассмотрены возможные сценарии использования реклоузеров в электрических сетях. Проанализированы технические особенности исполнения реклоузера, а также его основные характеристики.*

***Abstract:** The article considers possible scenarios for the use of reclosers in electrical networks. The technical features of the recloser design as well as its main characteristics are analyzed.*

***Ключевые слова:** реклоузер, фидер, повторное включение, высоковольтный модуль, шкаф управления.*

***Keywords:** recloser, feeder, reclosing, high-voltage module, control cabinet.*

**Введение**

Реклоузер — это автоматический высоковольтный электрический выключатель. Распределительный реклоузер предназначен для прерывания как нагрузки, так и тока неисправности. Кроме того, согласно своему дословному переводу (англ. reclose), он предназначен для “повторного включения” в заранее определенной последовательности в попытке устранить неисправность. Реклоузеры в основном располагают на распределительном устройстве, хотя по мере увеличения номинальных непрерывного и прерывистого токов они, скорее всего, теперь будут устанавливаться на подстанциях, где традиционно располагался бы автоматический выключатель. [1] Подобно автоматическому выключателю на бытовых электрических линиях, он отключает электроэнергию при возникновении неполадок, таких как короткое замыкание. Там, где бытовой автоматический выключатель остается выключенным до тех пор, пока он не будет сброшен вручную, реклоузер автоматически проверяет электрическую линию, чтобы определить, была ли устранена неисправность. И, если проблема была только временной, реклоузер автоматически сбрасывает себя и восстанавливает электроэнергию.

**Основная часть**

Реклоузеры ответственны за две основные функции в системе: надежность и защиту от перегрузки потока. Исходя из того, что одной из главных задач реклоузера является повышение надежности, ранее они использовались по

причине того, что прерыватель фидера не имел защитной досягаемости до конца фидера. Это было связано с тем, что реальное значение тока отключения меньше, чем то, которое устанавливалось под влиянием высоких токов нагрузки.

Сегодня применение реклоузеров все чаще связано с показателями надежностью, которая обуславливается возможностью повторного включения, а также однофазным повторным включением. [1]

**Повторное включение.** Повторное включение в течение более чем 30 лет являлось нормальной практикой для всех коммунальных служб, поскольку большинство линий электропередачи были накладными, и большинство временных неисправностей могли быть устранены повторным выключателем до срабатывания предохранителя (селективная ретрансляция фидера). Современные реклоузеры имеют время открытия всего 100 миллисекунд, что для человека является незаметным, т. к. бытовые приборы не успеют отреагировать за это время.

**Однофазное повторное включение.** Однофазные реклоузеры используются для защиты однофазных линий, таких как ответвления или отводы трехфазного питателя. Их также можно использовать на трехфазных цепях, где нагрузка преимущественно однофазная. Когда происходит постоянное замыкание на землю, одна фаза может быть заблокирована, в то время как обслуживание поддерживается для оставшихся двух третей системы.

Из-за меньшего веса однофазного реклоузера по сравнению с более крупными трехфазными реклоузерами однофазные реклоузеры обычно монтируются непосредственно к столбу или стальной конструкции подстанции индивидуально с помощью встроенного монтажного кронштейна подвески, что исключает необходимость в дополнительной монтажной раме.

Однофазные реклоузеры могут управляться с помощью гидравлического управления (встроенного в бак реклоузера) или электронного управления (размещенного в отдельном корпусе), основанного на конструкции реклоузера.

Реклоузер состоит из двух основных частей: вакуумного коммутационного модуля (рисунок 1) со встроенной системой измерения токов и напряжения и шкафа управления (рисунок 2) с микропроцессорной системой РЗА. [2]



Рисунок 1 – Высоковольтный модуль реклоузера РВА/TEL "Таврида Электрик"

Высоковольтный модуль устанавливают на опоре, подключая к линии с помощью проходных изоляторов. Внутри высоковольтного модуля находятся:

вакуумный выключатель, трансформаторы тока и трансформатор собственных нужд.



Рисунок 2 - Шкаф управления реклоузера ПСС-10

Шкаф управления реклоузера обычно устанавливают на опоре так, чтобы человеку было удобно к нему подобраться, стоя на земле. В нем находится микропроцессорное устройство защиты и органы ручного управления реклоузером. Пыле-влагозащищенный модульный корпус шкафа управления имеет сборно-сварную металлическую оцинкованную конструкцию, покрытую порошковой краской и имеющую отверстия и элементы крепления на опоре воздушной линии. [2] Для отдельного доступа к оборудованию внутри шкафа предусмотрены внешняя и внутренняя запираемые дверцы. Имеющийся резиновый уплотнитель обеспечивает должную степень защиты внутреннего оборудования. На дне шкафа смонтирован дренажный клапан для удаления из корпуса скопившейся влаги, а также разъем для вторичных соединений, герметичные вводы для кабельных и внешних подключений. На корпусе предусмотрен зажим для присоединения внешнего заземления. Шкаф управления реклоузером монтируется на опоре воздушной линии или на специальной металлоконструкции (при двухопорном размещении секционирующего устройства). Высота установки шкафа управления определяется проектом Заказчика.

На высоковольтных электрических линиях от 80 до 90 процентов происходящих аварий являются внезапными и временными – такими, как молния, падающие ветви деревьев на провода, птицы или грызуны. Реклоузер чувствует, когда возникает проблема, и автоматически отключает питание. Мгновение спустя (продолжительность времени может быть заметна только как мерцание лампочки), реклоузер снова включает питание, но, если проблема все еще присутствует, он снова отключает его. Если проблема все еще присутствует после трех таких попыток, реклоузер запрограммирован на рассмотрение проблема постоянная, и она остается выключенной. Затем бригада энергетической компании должна устранить неполадку на линии и сбросить реклоузер для восстановления питания.

Реклоузеры экономят электроэнергетическим компаниям значительное время и затраты, поскольку они позволяют автоматически восстанавливать

электроэнергию после одного-двух мерцаний. А при отключениях, требующих ремонтной бригады, реклоузеры минимизируют площадь отключения и помогают экипажам чтобы быстро найти проблему и восстановить питание. Потребители электроэнергии– жилые, деловые, промышленные и институциональные– избавлены от расходов и неудобств, которые могут вызвать частые отключения электроэнергии.

### **Заключение**

Использование реклоузеров приносит сетевым операторам много преимуществ, не последнее из которых заключается в том, что они минимизируют время прерывания питания в результате неисправностей. Это помогает операторам сетей повысить свою производительность по отношению к стандартам. В свою очередь, это означает снижение потерь дохода. Другие преимущества использования реклоузеров включают повышенную стабильность системы и снижение требований к рабочей силе, так как нет необходимости посещать место неисправности для сброса выключателя. Повышается удовлетворенность клиентов, так как перебои в подаче электроэнергии становятся короче. Кроме того, использование реклоузеров облегчает эксплуатацию подстанций без дежурного персонала.

### **Литература**

1. ABBLibrary [Электронныйресурс]/Distribution reliability usingreclosers and sectionalisers-Режим доступа: <https://library.e.abb.com/public/9a7bdfb0769f75c885256e2f004e7cd8/Reliability%20Using%20Reclosers%20and%20switches.pdf/>. – Дата доступа: 05.04.2021.
2. Новости электротехники [Электронный ресурс]/Реклоузер – новый уровень автоматизации и управления ВЛ 6(10) кВ. -Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru/arh/2005/33/11.php/>. – Дата доступа: 05.04.2021.