

*Хайруллин Д.А. Реклоузер, как интеллектуальная система управления в распределительных сетях для повышения надежности электроснабжения // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2017. – № 12 (декабрь). – АРТ 490-эл. – 0,1 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>*

**РУБРИКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**УДК 62-519**

**Хайруллин Данис Айратович**

студент 3 курса, факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций

*Научный руководитель:* Саттаров Р.Р.

доктор. техн. наук, профессор, факультет авионики, энергетики и  
инфокоммуникаций

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический  
университет»

г. Уфа, Российская Федерация

e-mail: [hajrullindanis@gmail.com](mailto:hajrullindanis@gmail.com)

**РЕКЛОУЗЕР, КАК ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ ДЛЯ  
ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

*Аннотация:* Работа посвящена вопросу повышения надежности энергосистемы, снижения количества и времени перерывов электроснабжения при помощи интеллектуальных устройств, называемых реклоузерами. Рассмотрен его принцип действия, а также приведен пример работы самого реклоузера.

*Ключевые слова:* автоматическое секционирование, устройство управления, интеллектуальное, вакуумный выключатель.

**Khayrullin Danis Ayratovich**

3d year student, faculty of avionics, power and communications

FGBOU VO "Ufa State Aviation Technical University"

Ufa, Russian Federation

**REKLOUZER, AS AN INTELLIGENT MANAGEMENT SYSTEM IN  
DISTRIBUTION NETWORKS FOR INCREASING ELECTRICAL  
SUPPLY RELIABILITY**

*Abstract:* The work is devoted to the issue of improving the reliability of the power system, reducing the number and time of power interruptions by means of intelligent devices called reclosers. Its operation principle is considered, as well as an example of the operation of the recloser itself.

*Keywords:* automatic sectioning, control device, intelligent, vacuum switch.

Одной из актуальных проблем современной электроэнергетики является повышение надежности электроснабжения потребителей электрической энергии. Появившиеся в начале 60-х прошедшего столетия реклоузеры, в то время «пункты автоматического секционирования воздушных линий» применялись в основном предприятиями электроснабжения, обеспечивающими электроэнергией промышленные объекты и жилые массивы, получающие электроэнергию по воздушным

ЛЭП. Такой реклоузер представлял собой, небольшое модульное сооружение, в котором размещался масляный выключатель.

С развитием нефтедобывающей индустрии реклоузеры стали востребованы, поскольку появилась необходимость в энергоснабжении дальних точек, таких, как перекачивающие станции вдоль магистральных трубопроводов, к которым нужно было тянуть воздушные энергоснабжающие линии. Реклоузер - устройство автоматического управления и защиты воздушных ЛЭП на основе вакуумных выключателей под управлением специализированного микропроцессора. Помимо защитных и противоаварийных функций защиты воздушных линий передач дополнительно могут выполнять функции мониторинга и учёта характеристик и параметров электросетей. В рамках общей классификации устройств энергетики реклоузеры относятся к КРУН (комплектным распределительным устройствам наружной установки).

Принцип работы:

При помощи реклоузеров воздушные ЛЭП делятся на отдельные участки, в каждом из которых устанавливается интеллектуальное устройство, в реальном времени анализирующее режимные параметры и при необходимости выполняющее реконфигурацию сети, а именно производится локализация повреждённого участка и автоматическое восстановление электроснабжения потребителей на неповреждённых участках согласно программно-установленному алгоритму. При этом исключается необходимость дистанционного поиска повреждения и его устранения - всё это выполняется по месту работы реклоузера посредством микропроцессорного контроля.

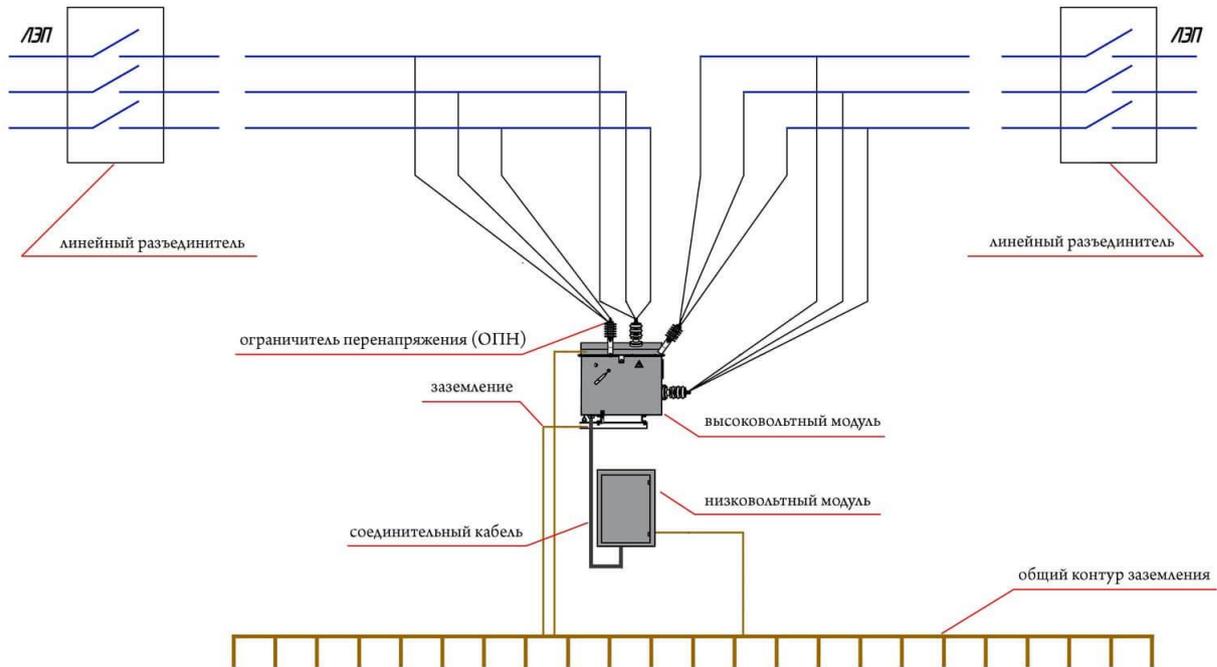


Рис.1 Принципиальная схема включения реклоузера в ЛЭП

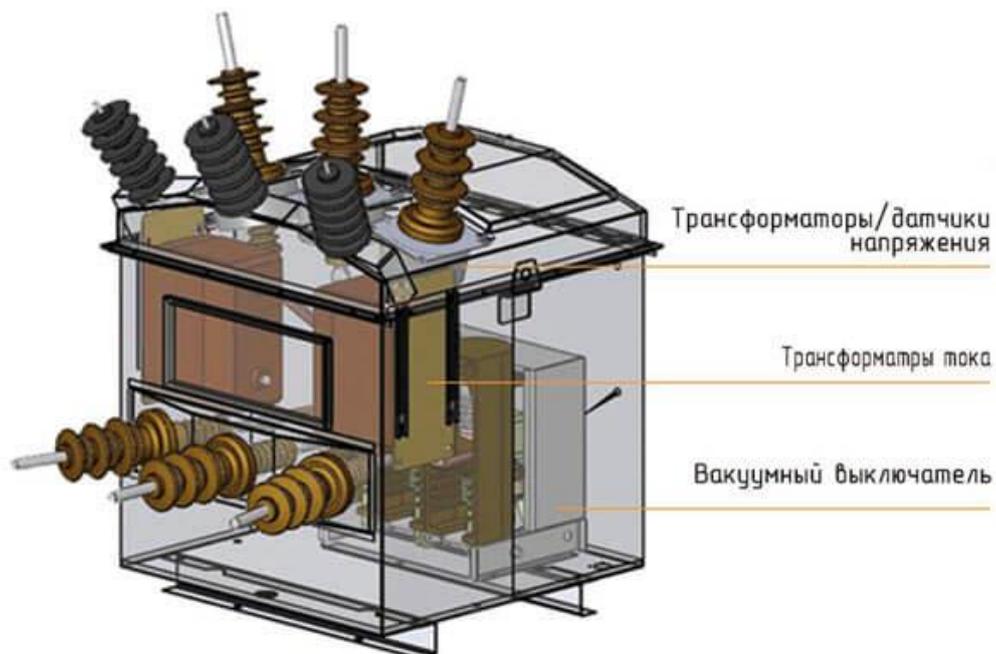


Рис.2 Реклоузер с отображением внутренних комплектующих и частей

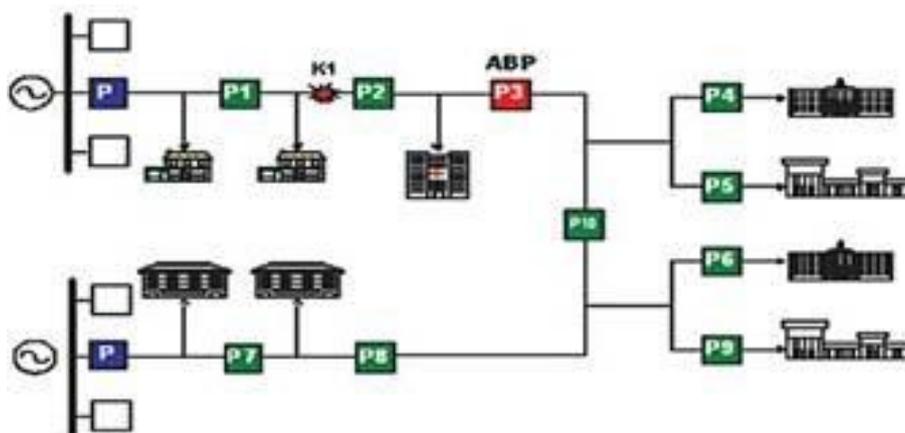
Особенности реклоузеров:

- высокая надежность конструкции; отсутствие изнашивающихся деталей, поэтому нет необходимости в специальном обслуживании и планово-предупредительных ремонтах в течение срока эксплуатации;
- токи термической и электродинамической стойкости выше по сравнению с другими устройствами секционирования;
- функционирование при низких температурах до минус 40 градусов Цельсия;
- удобство и простота монтажа на линиях: вес до (80 кг) и малые габариты позволяют выполнить его установку на опоры линии без специальных средств силами одной оперативной бригады за 3-4 часа;
- надежная система бесперебойного питания: герметичная аккумуляторная батарея со сроком службы 10 лет обеспечивает надёжное питание реклоузера и средств передачи информации при потере основного оперативного питания.

Ниже рассмотрим принцип действия реклоузера непосредственно на схеме (рис.3). Пусть произошло повреждение линии на участке К1. (Р, Р1-Р10 – реклоузеры)

1. Р1 отключается при повреждении в точке К1, но при этом головной выключатель не отключается.
2. Р2 меняет последовательность своего действия. Уставки реклоузера выставляются в соответствии с режимом защиты от минимального напряжения.
3. Нормально отключенный Р3 включается в соответствии с режимом защиты от минимального напряжения.

4. P2 выключается только однажды и остается отключенным. Поврежденный участок изолирован между P1 и P2 за гораздо меньшее время, чем при централизованной автоматике, когда для тех же целей применяются обычные выключатели. Причем при выполнении перечисленных операций каналы связи не требовались. Каналы связи могут быть использованы для восстановления системы, а также для измерений или диагностики системы во время планового восстановления нормального режима работы.



*Рис.3. Работа реклоузера*

При выдаче технических условий на подключение потребителей к сетям электроснабжения сетевые компании все чаще требуют установки на границе балансовой принадлежности сетей не только устройств защиты - реклоузеров (ПСС), предохранителей-разъединителей), но и приборов учета - пунктов коммерческого учета электроэнергии (ПКУ). Однако, установка двух похожих устройств - ПСС и ПКУ - требует существенных затрат, поэтому вполне естественно объединить их в одном комбинированном устройстве - пункте секционирования с функцией учета электроэнергии (ПССУ).

Отметим, что далеко не все реклоузеры допускают такой "симбиоз". В частности, реклоузеры, использующие вместо трансформаторов тока и напряжения датчики Роговского (например, РВА/TEL "Таврида Электрик"), принципиально не могут быть использованы для целей коммерческого учета электроэнергии. В этом случае приходится, как и ранее, использовать два устройства - реклоузер и ПКУ.

Реклоузеры с функцией учета электроэнергии ПССУ используют трансформаторы тока как для контроля параметров линии, так и для учета электроэнергии. При этом ПССУ, как и ПКУ, может подключаться по схеме 2ТТ-3ТН или 3ТТ-3ТН (реже - 2ТТ-2ТН).

**Заключение.** С применением реклоузеров стала возможна реализация комплексной системы распределенной автоматизации сетей и подстанций на базе интеллектуальных коммутационных аппаратов как одной из базовых подсистем Smart Grids, направленной на повышение надежности электроснабжения потребителей, а также для секционирования ответвлений с целью повышения надежности магистралей линий 6(10) кВ, подключения новых потребителей (в случаях когда граница раздела проходит по стороне 6(10) кВ), разграничения балансовой принадлежности (в том числе с коммерческим учетом), снижения хищений.

**Список использованной литературы:**

1. Боков Г.С. Техническое перевооружение российских электрических сетей. Сколько это стоит? // Новости электротехники, 2002, №2, 5 с.
2. Будзко И. А. Электроснабжение сельского хозяйства / И.А. Будзко, Т.Б. Лещинская, В.И. Сукманов // М.: Колос, 2000, 496 с.
3. Бузин С.А. Современная релейная защита и автоматика для целей автоматизации воздушных электрических сетей 6-10 кВ / С.А. Бузин, В.В. Воротницкий // СПб: ООО «РК Таврида Электрик», 2010, 4 с.
4. Черкасова Н.И. Анализ состояния сельских электрических сетей 10 кВ в свете мониторинга отказов / Ползуновский вестник №4, 2012, 6 с.
5. Черкасова Н.И. Моделирование, анализ и оптимизация потерь электроэнергии в распределительных электрических сетях 10 - 0,4 кВ / Монография // Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008, 95 с.
6. IEEE Standards 1366-2003 IEEE Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices // 2004, 44 с.

*Дата поступления в редакцию: 30.11.2017 г.*

*Опубликовано: 04.12.2017 г.*

*© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник»,  
электронный журнал, 2017*

*© Хайруллин Д.А., 2017*