

---

# НАУКА XXI ВЕКА

Ноябрь 2019

Ежемесячное научное издание

«Редакция журнала "Наука XXI века"»

Москва 2019

---

Наука XXI века  
Ноябрь 2019

Ежемесячное научное издание.

Зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации средства массовой информации  
ПИ №ФС77-65928 от 06 июня 2016 г.

Адрес редакции:  
123317, г. Москва, ул. Тестовская, д. 10  
E-mail: [info@nauka21veka.ru](mailto:info@nauka21veka.ru)

Главный редактор Иванов Владимир Владимирович

Адрес страницы в сети Интернет: [nauka21veka.ru](http://nauka21veka.ru)

Публикуемые статьи рецензируются  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей  
Ответственность за достоверность изложенной в статьях информации  
несут авторы  
Работы публикуются в авторской редакции  
При перепечатке ссылка на журнал обязательна

© Авторы статей, 2019  
© Редакция журнала "Наука XXI века", 2019

---

## Содержание

<b>Содержание</b>	<b>3</b>
<b>Технические науки</b>	<b>4</b>
Устройство высоковольтного реклоузера и анализ его технических возможностей	4

# Устройство высоковольтного реклоузера и анализ его технических возможностей

**Пивкин Глеб Михайлович**

студент магистратуры

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

"Рязанский государственный радиотехнический  
университет имени В. Ф. Уткина", г. Рязань

E-mail: [pivkin.gleb@gmail.com](mailto:pivkin.gleb@gmail.com)

Реклоузер – это многофункциональное наружное коммутирующее устройство, анализирующее состояние электрической сети и выполняющее автоматическое отключение линий при возникновении на них аварийных ситуаций, автоматическое повторное включение этих линии и, при необходимости, подключение резервного источника питания потребителей.

## 1. Устройство реклоузера

Конструктивно реклоузер состоит из следующих элементов (рисунок 1):

- высоковольтного коммутационного модуля (ВМ);
- низковольтного шкафа управления (ШУ);
- соединительного кабеля;
- монтажного комплекта.

Высоковольтный коммутационный модуль (ВМ) является коммутационным аппаратом, основу которого составляет вакуумный выключатель [1].

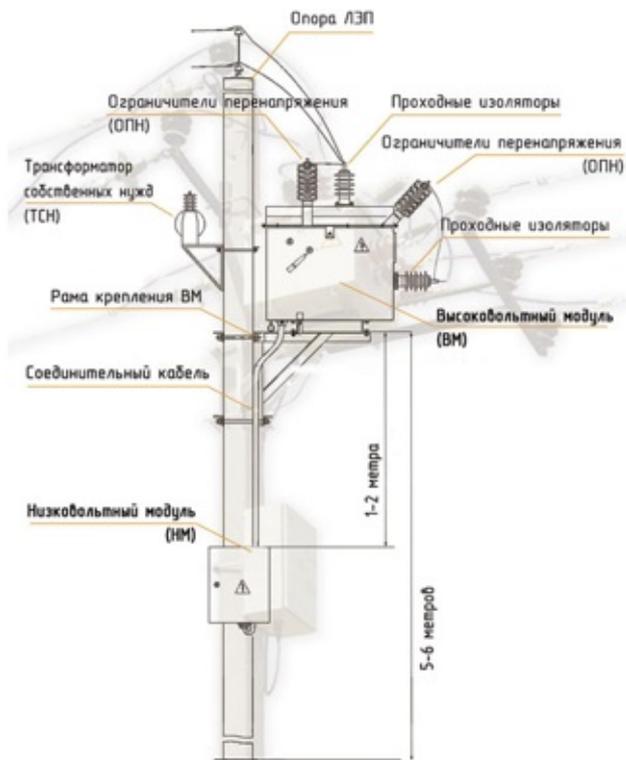
Для получения информации о режимах работы воздушной линии используются трансформаторы тока. Для осуществления некоторых функций необходимо использовать также трансформаторы напряжения. Для обеспечения работы низковольтного модуля – шкафа управления – в высоковольтном модуле устанавливается трансформатор собственных нужд (ТСН).

Управление ВМ осуществляется от шкафа управления (ШУ) с установленными внутри блоком релейной защиты и автоматики, блоком бесперебойного питания, *блоком управления*, выполняющие функции защиты, управления и противоаварийной автоматики [1].

Использование в ШУ современной микропроцессорной элементной базы обеспечивает высокую точность измерений и постоянство характеристик, что позволяет существенно повысить чувствительность и быстродействие защит.

Конструкция реклоузера предусматривает крепление его основных элементов на опорах ВЛ (деревянных или бетонных). С этой целью поставляются специальные монтажные комплекты. ШУ соединяется с ВМ с помощью соединительного кабеля [3].

а)



б)



Рисунок 1 (а, б) — Устройство рекузера.

## 2. Технические возможности по улучшению работы и долговечности высоковольтного коммутационного модуля

Для улучшения работы коммутационного модуля сочетают в себе комбинацию твердой и воздушной изоляции токоведущих частей. Вакуумный выключатель в твердой изоляции размещается внутри герметичного металлического защитного корпуса. Такая конструкция позволяет значительно сократить массогабаритные показатели модуля, исключить возможность возникновения внутреннего перекрытия изоляции токоведущих частей, а также разместить в составе модуля встроенную систему измерения токов и напряжения [2].

Современные вакуумные выключатели лучше и надежнее изготавливать с наличием твердой изоляции и меньшим межполюсным расстоянием, что обеспечивает значительный запас по электрической прочности изоляции рекузера в целом.

Если расположение высоковольтных вводов коммутационного модуля выполнено в одной плоскости с некоторым разнесением по окружности, тем самым обеспечивается удобство подключения реклоузера к проводам воздушной линии электропередачи.

В современных коммутационных модулях используются встроенные в высоковольтные вводы комбинированные датчики тока и напряжения (КДТН), состоящие из датчика тока (катушка Роговского) и датчика напряжения (емкостной делитель). Всего в состав коммутационного модуля входят 6 датчиков напряжения (по 3 с каждой стороны реклоузера), 3 датчика фазных токов и 1 датчик тока нулевой последовательности [4].

Блок микропроцессорной защиты шкафа управления напрямую определяет долговечность воздушных линий. Это объясняется тем, что он менее инерционно реагирует на аварийные ситуации, чем блок релейной защиты.

Современные вакуумные реклоузеры имеют надежную систему бесперебойного питания. Герметичная, необслуживаемая свинцово-кислотная аккумуляторная батарея 26 Ач со сроком службы 10 лет обеспечивает надежное питание реклоузера и внешних дополнительных устройств (средств передачи информации) при потере основного оперативного питания.

Долговечность реклоузеров отчасти определяется высокой вандалозащищенностью – возможность размещения шкафа управления на различной высоте, а также наличие датчика индикации несанкционированного доступа позволяет обеспечить более высокий уровень вандалозащищенности реклоузера.

### 3. Блок управления

Шкаф управления выполнен в виде модульной конструкции (рисунок 2), основными элементами которой являются: панель управления, модуль микропроцессора, блок управления и модуль бесперебойного питания, размещенные в защитном металлическом корпусе.

**Модуль микропроцессора** обеспечивает работу алгоритмов защит и автоматики, управление, индикацию, ведение и хранение журналов оперативных и аварийных событий и другие функции.

**Блок управления** предназначен для управления коммутационным модулем. Обеспечивает преобразование сигналов «включение» и «отключение» в импульсы тока, которые подаются на катушки электромагнитов коммутационного модуля от конденсаторов включения и отключения, входящих в состав модуля управления, осуществляя тем самым операции включения и отключения реклоузера [1].

**Модуль бесперебойного питания** предназначен для обеспечения надежного питания шкафа управления и внешней нагрузки от одного или двух источников внешнего оперативного питания в нормальном режиме и от встроенной герметичной необслуживаемой аккумуляторной батареи при потере оперативного питания.

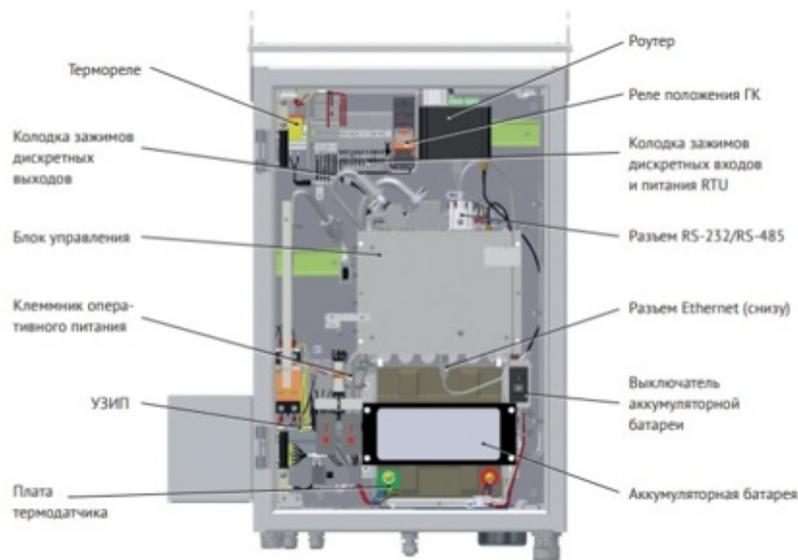


Рисунок 2 —Внутреннее устройство шкафа управления.

#### 4. Библиографический список

1. Гришин, Д. А. Экономическая эффективность применения вакуумных реклоузеров серии PBA/TEL [Электронный ресурс] / Д.А. Гришин, Т.М. Василькова. // Труды Костромской государственной сельскохозяйственной академии. – Электрон. дан. – 2016. – № 85. – С. 141-147. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/303224>. – Загл. с экрана.
2. Жуков, В. В. / Децентрализованная система релейной защиты и автоматики в протяженных распределительных сетях с рассредоточенной нагрузкой потребителей// Информационные материалы IV международного семинара по вопросам использования современных компьютерных технологий для АСУ электрических сетей. / В. В. Жуков, Б. К. Максимов и [др.]– М.: «Издательство НЦ ЭНАС». – 2000.
3. Карнаушенко, А.Н. Вакуумный реклоузер серии PBA/TEL – средство повышения надежности ВЛ 6-10 кВ//А. Н. Карнаушенко. – Электропанорама.– 2005.– № 10.– С.74-75.
4. Хасанзянов, Б. Ф. О реклоузерах // Б. Ф. Хасанзянов. – Молодой ученый. – 2014. – № 7. – С. 188-190. – URL <https://moluch.ru/archive/66/10970/>

*Для заметок:*