

П.С. КОЛЬЦОВ студент гр. ЭПмз-201 (КузГТУ),
С.Г.ЗАХАРЕНКО, к.т.н., доцент (КузГТУ),
С.А. ЗАХАРОВ, к.т.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Системы электроснабжения сельского хозяйства обеспечивают питание потребителей электрической энергии, располагающихся на территориях сельскохозяйственных районов. Потребителями в таких системах являются различные животноводческие фермы, зернообрабатывающие комплексы и прочие сельскохозяйственные производства. А также комплексы коммунально-бытовых потребителей, торговые, образовательные, медицинские учреждения и т.п.

Питание электроэнергией перечисленных электроустановок осуществляется преимущественно от ПС 35-110 кВ. Строительство таких ПС в Кузбассе получило широкое распространение с 1950-х годов XX века. И на сегодняшний момент большая их часть до сих пор в эксплуатации, на некоторых объектах произошли реконструкции с модернизацией отдельных элементов, например, заменены выключатели 10 кВ, устройства релейной защиты и автоматики или в отдельных случаях, распределительное устройство 10 кВ (РУ-10) целиком. В самом же РУ-10 в связи со спецификой расположения на открытом воздухе, в процессе эксплуатации возникают следующие характерные дефекты:

1. Затекание воды в отсеки вследствие образовавшихся отверстий, трещин, износа уплотнений, перекоса дверей и прочее.
2. Выход из строя концевых выключателей дуговой защиты, что может привести к ложному срабатыванию или отказу срабатывания.
3. Снижение изоляции, замыкание на корпус отдельных кабельных связей вторичной коммутации.

Перечисленные выше, а также прочие дефекты устраняются при проведении планового технического обслуживания или внепланово, в случае выявления оперативным персоналом при осмотрах оборудования, либо уже при возникновении технологического нарушения.

Устранившие ранее дефекты проявляются вновь, только уже в других местах.

В данной работе предлагается рассмотреть конструкционно новое решение по устройству стороны низкого напряжения распределительных под-

**IV Всероссийская молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»
18-20 ноября 2021 года**

215-2

станций 35-110 кВ, а именно открытое распределительное устройство 10 кВ (ОРУ) на базе реклоузеров.

К преимуществам такого решения можно отнести:

1. Расположение сборных шин на открытом воздухе.

2. Сокращение количества элементов РУ 10 кВ: в частности, опорных изоляторов, шинных и линейных разъединителей отходящих линий, устройств дуговой защиты.

3. Использование в качестве коммутационных аппаратов вакуумных реклоузеров. Реклоузер совокупно со шкафом микропроцессорных защит является необслуживаемым оборудованием, не требующим периодического технического обслуживания

4. Сокращение затрат на эксплуатацию в соответствии с п.2,3

5. Минимальное количество кабельных связей вторичных цепей.

6. Простота и удобство монтажа

Компоновка оборудования:

ОРУ представляет собой распределительное устройство с гибкой ошиновкой. Все оборудование, входящее в состав ОРУ, устанавливается на металлических конструкциях, обработанных методом горячего цинкования. В качестве фундамента используется свайный фундамент (сваи, стойки УСО) или винтовые сваи. Фундамент должен иметь металлическую закладную площадку площадью не менее 210x210 мм. В качестве коммутационных и защитных аппаратов применяются вакуумные реклоузеры. Для организации коммерческого учета электрической энергии используются трансформаторы тока и напряжения наружной установки. Компоновка односекционного ОРУ приведена на рис. 1. Компоновка двухсекционного ОРУ приведена на рис. 2 [1]. Вторичная коммутация расположена в кабельных лотках, располагающихся между основными узлами. В соответствии с требованиями ПУЭ для защиты от перенапряжений устанавливаются ОПН.

В качестве организации переменного оперативного тока могут быть использованы:

1. Трансформаторы собственных нужд (ТСН) классического исполнения, устанавливаемые на секции сборных шин.

2. Маломощные ТСН, устанавливаемые до вводного выключателя.

3. Дополнительная обмотка комбинированных трансформаторов тока и напряжения (ТТТН). Данная обмотка служит резервным питанием при выведе в ремонт ТСН односекционного РУ.

4. Действующая система оперативного тока при ее сохранении в ходе реконструкции ПС.

Система учета электроэнергии состоит из ТТ на отходящих линиях, ТТТН, устанавливаемых на вводах и шкафов учета электроэнергии на вводах и ОЛ. Структурная схема учета приведена на Рис.3

В составе РУ шкафы управления реклоузерами соединены между собой линиями связи Ethernet.

Передача данных по сети GPRS выполняется через роутер, который устанавливается в шкафу управления. При необходимости использования другого канала передачи данных приемо-передающее оборудование подключается к сети Ethernet.

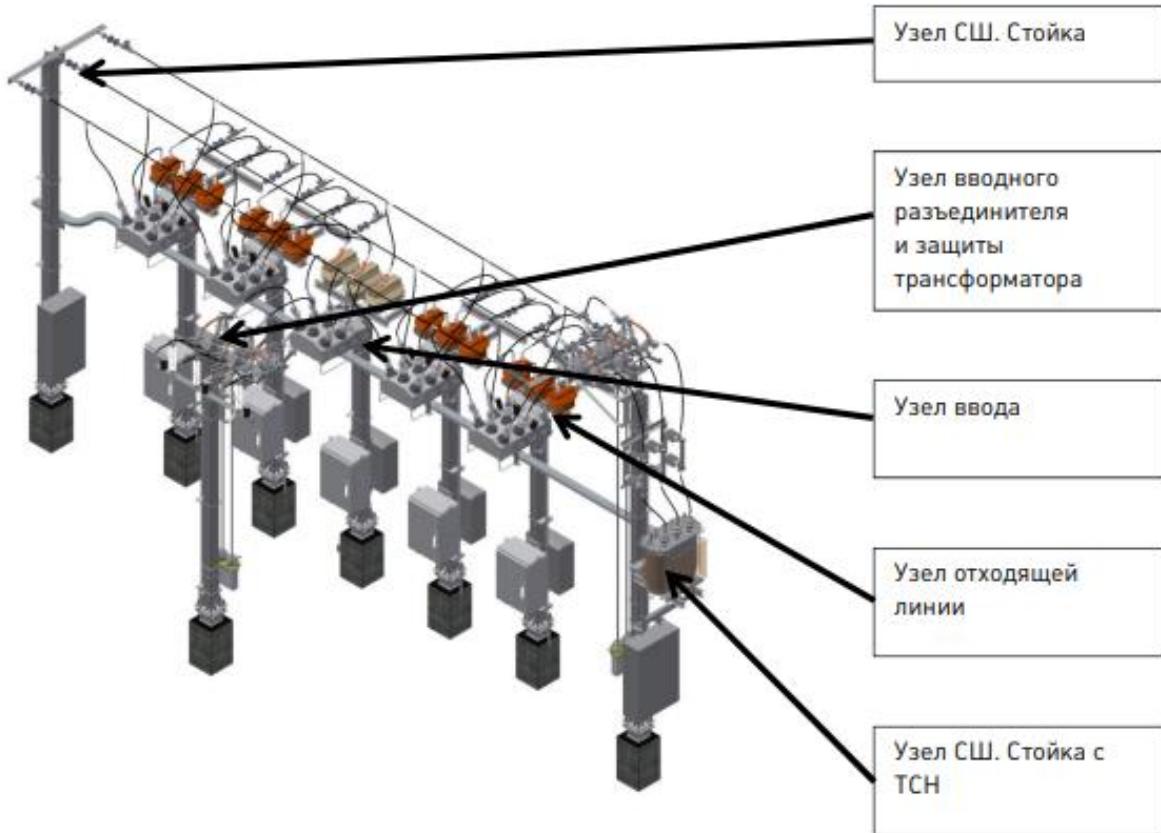


Рис. 1. Компоновка односекционного ОРУ

**IV Всероссийская молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»
18-20 ноября 2021 года**

215-4

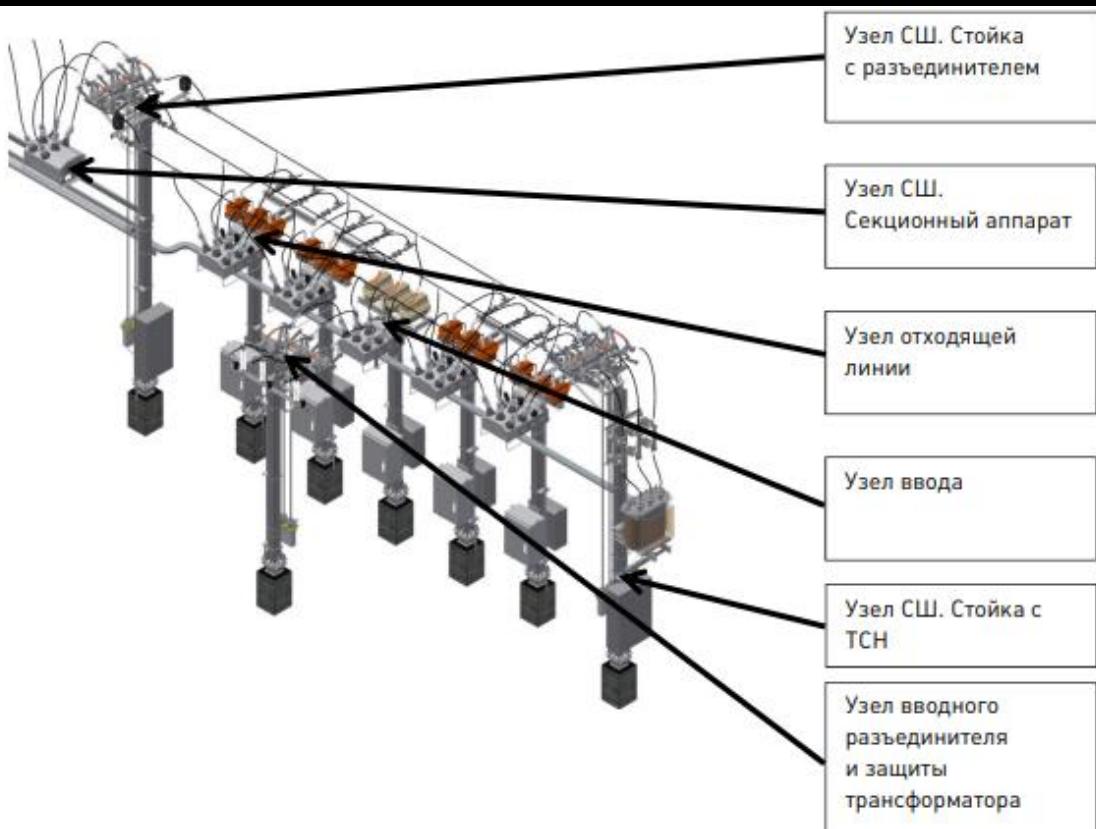


Рис. 2. Компоновка двухсекционное ОРУ

Система заземления, рассматриваемого ОРУ состоит из шин заземления каждого присоединения, которые подключаются к контуру заземления объекта посредством сварки.

Для предотвращения ошибочных действий персонала при производстве оперативных переключений, в ОРУ предусмотрена оперативная блокировка.

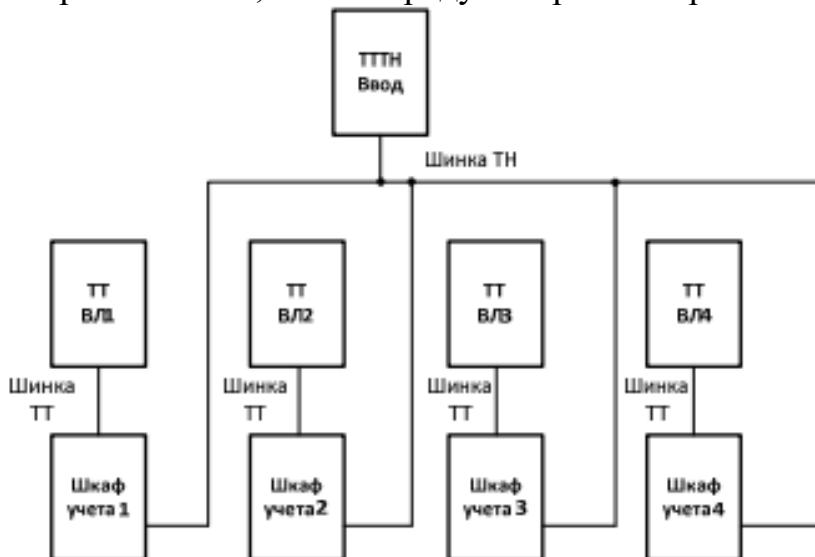


Рис. 3. Структурная схема учета электроэнергии

**IV Всероссийская молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»
18-20 ноября 2021 года**

215-5

Подведя итоги вышеперечисленным преимуществам, можно сделать вывод о целесообразности применения данного решения при реконструкции и строительстве новых ПС.

Список литературы:

1. Техническая информация ОРУ 10 (6) на реклоузерах [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.tavrida.com/upload/iblock/630/TER_SubDoc_PG_3.pdf
2. Руководство по эксплуатации ОРУ 10 (6) на реклоузерах [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.tavrida.com/upload/iblock/651/TER_SubDoc_UG_3.pdf
3. Инструкция по монтажу и пусконаладке ОРУ на базе реклоузеров [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.tavrida.com/upload/iblock/d36/TER_SubDoc_HIG_3.pdf

Информация об авторах:

Кольцов Петр Сергеевич, студент гр. ЭПмз-201, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, drinkalot@mail.ru

Захаренко Сергей Геннадьевич, к.т.н., доцент, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, zahar_sg@mail.ru

Захаров Сергей Александрович, к.т.н., доцент, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, seza1@mail.ru