

# АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОВТОРНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ НА КАБЕЛЬНО-ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЯХ, НА ОСНОВЕ ВОЛНОВОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ ЛИНИИ

ПОНОМАРЕВА Е.В., КГЭУ, г. Казань, edeva96@mail.ru

Науч. рук. канд. техн. наук, проф. ГУБАЕВ Д.Ф.

В тезисе представлено исследование алгоритма работы автоматического повторного включения на радиальной кабельно-воздушной линии электропередачи 110-220кВ на основе волнового метода определения места повреждения.

## Ключевые слова

Кабельно-воздушная линия электропередачи, автоматическое повторное включение, определение места повреждения.

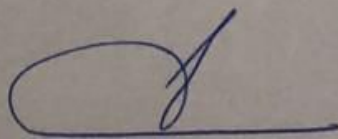
В настоящее время широкое распространение, особенно в крупных городах-мегаполисах, получили комбинированные линии электропередачи, имеющие как воздушные, так и кабельные участки.

Эффективность работы автоматического повторного включения на КВЛ 110-220кВ определяется точностью фиксации поврежденного участка. Однако, как показывает практика, локализация поврежденного участка является непростой задачей. С точки зрения безопасности и предотвращения травматизма людей, целесообразно реализовать АПВ кабельно-воздушных ЛЭП при повреждениях на воздушных участках и запретить АПВ при повреждениях на кабельных участках.

Действительно, повторная подача высокого напряжения на поврежденный высоковольтный кабель, проходящий в зоне жилых построек, может привести к существенному ущербу, травмированию и даже гибели людей. При этом особую опасность представляют переходы кабельных участков в воздушные, выполняемые непосредственно на опорах ЛЭП. На высоковольтных кабелях с изоляцией из шитого полиэтилена отсутствует явление самоустранения повреждения, следовательно, перед повторной подачей напряжения на кабель его необходимо испытывать.

Для эффективного АПВ высоковольтных кабельно-воздушных ЛЭП необходимо с высокой точностью определить, на каком из участков воздушном или кабельном произошло повреждение.

В качестве одного из основных методов планируется рассмотреть волновой метод определения места повреждения. Суть исследуемого метода заключается в фиксации электромагнитных волн, распространяющихся по линии электропередачи от места повреждения к концам линии.

 Губаев Д.Ф.

Согласно данному способу определяют сам факт повреждения линии по зафиксированным электромагнитным волнам, производят расчет расстояния до места повреждения ЛЭП, по полученным данным и как результат выдают сигнал о возможности повторного включения кабельно-воздушной линии. Для осуществления данного метода производят предварительное имитационное моделирование ЛЭП и формируют на его основе базу волновых портретов, характерных для каждого из мест повреждения. Под волновым портретом понимают временную диаграмму результатов отражения волн, возникающих в месте повреждения от неоднородностей ЛЭП и зафиксированных на одном из концов ЛЭП. По полученным результатам с блока обработки информации выдается запрещающий сигнал на автоматическое повторное включение кабельно-воздушной линии, если выяснилось, что повреждение произошло на кабельном участке.

Разработка алгоритма автоматического повторного включения на кабельно-воздушной линии электропередачи способна повысить надежность передачи электроэнергии за счет снижения времени простоя КВЛ, а также вероятности повреждения подстанционного (станционного) оборудования или КВЛ 110-220кВ.

### Источники

1. Догадкин Д., Марин Р., Линт М. Устройство АПВ кабельно-воздушных линий электропередачи мегаполисов//Электроснабжение: передача и распределение. 2016. № 5. С. 114–119.
2. Богорад А.М., Назаров Ю.Г. Автоматическое повторное включение в энергосистемах–Москва: Энергия, 1969г.
3. Шалыт Г.М. Определение мест повреждения в электрических сетях–Москва: Энергоиздат, 1982г.
4. Дмитриев М.В. АПВ на воздушно-кабельных линиях класса 110–500 кВ // Электроснабжение: передача и распределение. 2015. № 1. С. 68–73.
5. Куликов А.Л. Способ автоматического повторного включения кабельно-воздушной линии электропередачи.