

«М.А. Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 19» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19», посвященной 110 - летию М.А. Гендельмана». - 2023.- Т.І, Ч.V.- Р. 87-89.

УДК621.316

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПОСЛЕ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ РАЙОНА

*Нұрболатқызы А., магистрант 2 курса
Казахский агротехнический исследовательский университет им.
С.Сейфуллина,
г. Астана*

Надежность распределительных электрических сетей имеет важное значение, поскольку от их функционирования в существенной мере зависит бесперебойность электроснабжения потребителей. Расчет и обнаружение аварийных режимов (АР) сельских распределительных электрических сетей 6-10-35 кВ является актуальной задачей, так как эти сети являются самыми многочисленными и распределены на очень большой территории. В настоящее время имеются и используются различные методы повышения надежности радиальных электрических сетей. В данной работе рассматривается использование современных многофункциональных коммутационных аппаратов (реклоузеров) для повышения надежности послеаварийного состояния распределительной электрической сети. Электрические распределительные сети – одна из важнейших составляющих жизнедеятельности населенного пункта. Перерыв электроснабжения ведет за собой нарушение технологического процесса, нормального функционирования оборудования промышленных предприятий и значительный материальный ущерб. С ростом населения увеличивается электропотребление, что в свою очередь вызывает необходимость непрерывного развития и совершенствования распределительных электрических сетей, являющихся связующим звеном между производством и потреблением электрической энергии.

Режимная надежность (РН) электрической сети характеризуется, как способность электрической системы выполнять свои функции без отклонения режимов параметров за пределы допустимых значений при случайных возмущениях в системе. Под режимом понимается совокупность величин, определяющих электрические процессы. Именно эти величины позволяют судить о состоянии безотказности и надежности системы электроснабжения. Случайное возмущение в (отключение генератора, линии электропередачи (ЛЭП), трансформатора и др.) приводит к изменению её режима работы. Анализ РН заключается в моделировании случайного возмущения, аварийного и послеаварийного состояний сети и выборе управляющих воздействий.

Оценка надежности распределительных электрических сетей имеет важное значение, поскольку от этого в существенной мере зависит уровень бесперебойности электроснабжения.

Обычно различают структурную и режимную надежность электрических сетей. Под структурной надежностью понимается свойство, обусловленное структурой электрической сети. Режимная надежность – это свойство электрической сети сохранять заданные режимы функционирования при изменении условий, отказах элементов и внезапных возмущениях.

Послеаварийный установившийся режим наступает после локализации аварии в системе. Этот режим чаще всего отличается от нормального, так как в результате аварии один или несколько элементов системы (генератор, трансформатор, линия) будут выведены из работы.

Параметры послеаварийного (форсированного) режима могут в той или иной степени отличаться от допустимых значений. Если значения этих параметров во всех контрольных точках системы являются допустимыми, то исход аварии считается благополучным. В противном случае исход аварии неблагоприятен, и диспетчерская служба системы принимает немедленные меры к тому, чтобы привести параметры послеаварийного режима в соответствие с допустимыми.

Около 70% всех нарушений электроснабжения происходит именно в сетях среднего класса напряжения, как показывает статистика [1]. Воздушные линии (10) кВ рассматриваемого района г.Атырау выработали свой нормативный ресурс и нуждаются в реконструкции. При этом известно, что 80% повреждений, которые возникают в распределительных сетях, изначально неустойчивы и могут быть устранены путем повторного включения линии (АПВ). Маломасляные выключатели, стоящие в таких сетях практически не использовать АПВ. И если на линии случилось повреждение любого характера, то электроснабжение теряют потребители целого фидера. Из-за невозможности достоверно определить и устранить место повреждения длительность отключения может достигать нескольких часов (в каких-то районах даже суток).

Помимо износа электрических сетей, аварийность воздушных линий имеют достаточно высокие показатели. Например, удельное количество отключений воздушной линии (10) кВ на 100 км длины линии составляет 6-7 раз в год, а для районов со сложными геологическими и климатическими условиями, к которым относится большинство регионов, например, прибрежные районы Казахстана – 20-30 раз в год [2].

Многолетний опыт зарубежных стран показал, что одним из наиболее эффективных путей решения данной задачи является реализация принципа децентрализованной автоматизации и локализации с использованием в распределительных электрических сетях многофункциональных коммутационных аппаратов – реклоузеров.

Необходимо было решить вопрос увеличения надежности энергоснабжения потребителей фидере при помощи установки реклоузеров серии РВА/TEL в магистраль и на отпайки.

Выбор мест установки реклоузеров выполняется таким образом, чтобы: максимальное количество потребителей были подключены к магистральным участкам сети; выделялись участки с повреждаемостью выше среднего труднодоступные участки сети.

Рассмотрено три варианта расположения коммутационных аппаратов. Для всех вариантов сделан расчет показателей технического и экономического эффектов от внедрений и на их основе сделан выбор наиболее оптимального.

Участок электрической сети образован двумя фидерами и характеризовался большой повреждаемостью и временем восстановления электроснабжения. Были рассмотрены три варианта расположения реклоузеров. Для всех вариантов сделан расчет показателей технического и экономического эффектов от внедрений и на их основе сделан выбор наиболее оптимального.

Результаты технических и экономических расчетов показывают, что рекомендуемая схема установки трех реклоузеров (рисунок 1) существенно снижает годовой не до отпуск электроэнергии и время перерыва энергоснабжения потребителей.

Основной техникий эффект от применения реклоузеров – повышение режимной надежности распределительных сетей, за счет снижения не до отпуска электроэнергии к потребителям.

В работе рассматривалось на примере участка распределительной сети 10кВ сравнение таких показателей надежности, как:

количество отключений потребителей данного фидера;
длительность перерывов электроснабжения потребителей данного фидера;
величина не до отпуска электрической энергии потребителям.

1. Научным результатом работы можно считать повышение показателей надежности в распределительной сети (10) кВ с помощью установки реклоузеров.

2. Реклоузеры относятся к интеллектуальным коммутационным аппаратам и существует множество вариантов их применения в системах Smart Grids.

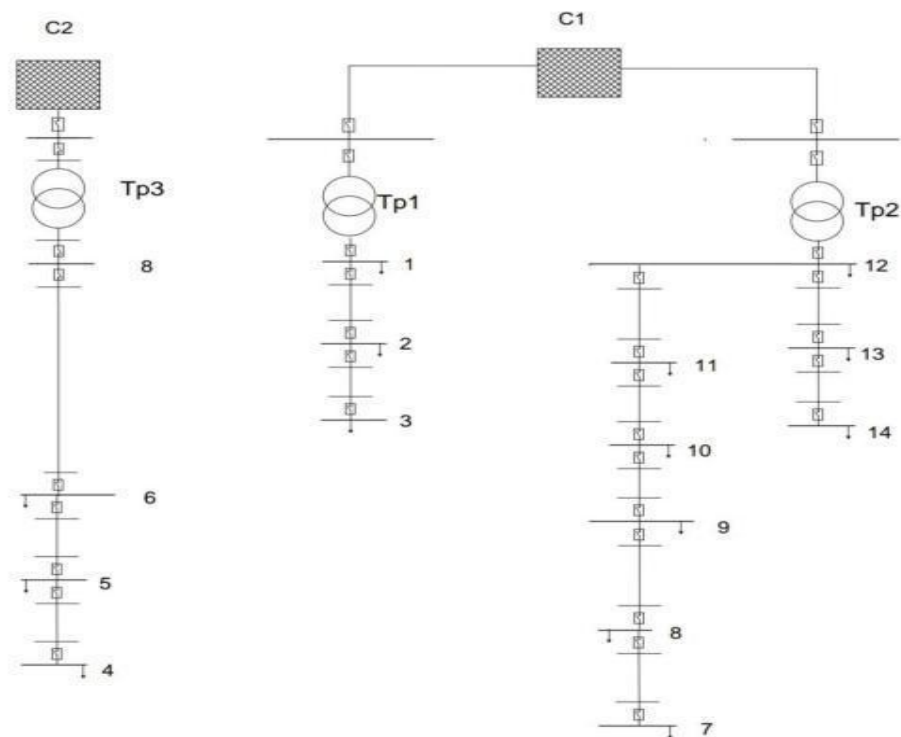


Рисунок 1 - Схема распределительных

Список литературы

- 1 Itorino R.M., Neves L.P., Jorge H.M. Network configuration to improve reliability and efficiency in distribution systems [Text] / Ieee bucharest power tech conf.- bucharest, romania.-2003.-Vol. 18.Issue 4.-P 1283-1290.
- 2 N. Ozeranskaya, R. Abeldina, G. Kurmanova, Zh. Moldumarova, L. Smunyova. Agricultural land management in the system of sustainable rural development in the republic of kazakhstan [Text] / International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET), -2018.-Vol.9. Issue 13. -P. 1500-1513. (Scopus) [<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85059564276&origin=resultlist>]