

СИСТЕМА СТАБИЛИЗАЦИИ НАПРЯЖЕНИЯ ТЯГОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

Мастевный Семён Алексеевич sem192000@mail.ru
Блинов Кирилл Алексеевич blino0000v@gmail.com
Грибанов Алексей Александрович diread@mail.ru
Мартко Екатерина Олеговна martnight@mail.ru

Аннотация:

Проведён анализ возможности повышения эффективности тяговых подстанций электротранспорта. Представлены необходимые мероприятия для достижения необходимого результата, выявлены сложности, возникающие в процессе проведения этих мероприятий, а также выявлены плюсы, которые могут быть получены при благоприятном развитии систем хранения энергии. По результатам проведения анализа произведена оценка актуальности и важности развития данного направления.

Ключевые слова: стабилизация напряжения, тяговые подстанции, городской электротранспорт, современные технологии, оптимизация.

Тяговая подстанция – это энергетический объект, который обеспечивает электрическую энергию для работы электрического транспорта. Она принимает электрическую энергию от внешней электрической сети и преобразует ее в необходимое для работы транспорта напряжение и ток.

Одной из основных задач системы стабилизации напряжения является поддержание постоянного напряжения на выходе тяговой подстанции вне зависимости от изменений нагрузки или внешних условий. Это позволяет обеспечить надежную и безопасную работу электротранспорта, а также предотвратить возможные повреждения оборудования.

Система стабилизации напряжения может включать в себя различные компоненты и устройства, такие как автоматические регуляторы напряжения, компенсаторы реактивной мощности, фильтры гармоник и другие. Они позволяют контролировать и корректировать напряжение в электрической сети тяговой подстанции, поддерживая его в заданных пределах.

Применение системы стабилизации напряжения в тяговых подстанциях городского электротранспорта позволяет улучшить качество электроснабжения, снизить вероятность сбоев и повысить энергоэффективность работы системы. Это особенно важно в условиях растущей нагрузки на электрическую сеть и увеличения количества электротранспорта в городах.

На данный момент в системе стабилизации напряжения тяговых подстанций городского электротранспорта возникают следующие проблемы:

1. Неравномерное распределение нагрузки. В некоторых случаях нагрузка на тяговую подстанцию может быть неравномерно распределена между различными участками сети. Это может привести к перегрузке одних участков и недогрузке на других, что может вызвать нестабильность напряжения.

2. Непредсказуемые изменения нагрузки. В городском электротранспорте нагрузка на тяговые подстанции может сильно изменяться в зависимости от времени суток, дня недели, праздников и других факторов. Это создает сложности при поддержании стабильного напряжения и требует постоянного мониторинга и корректировки системы стабилизации.

3. Влияние внешних факторов. Различные внешние факторы, такие как погода (включая грозы и сильные ветры), аварии в сети, перегрузки и другие, могут вызывать колебания напряжения в тяговых подстанциях. Это требует принятия мер для предотвращения повреждений оборудования и обеспечения надежной работы системы.

4. Недостаточная энергоэффективность. В некоторых случаях система стабилизации напряжения может работать неэффективно, что приводит к потере энергии и увеличению затрат на электроснабжение. Это может быть вызвано неоптимальным выбором компонентов и устройств, неправильным настройкам или другими факторами.

Решение данных проблем требует постоянного развития и совершенствования системы стабилизации напряжения, внедрения новых технических решений и использования современных технологий, таких как автоматизация и управление на основе искусственного интеллекта. Также важно проводить регулярное обслуживание и техническое обследование оборудования, чтобы предотвращать возможные сбои и повреждения.

Для достижения цели усовершенствования системы стабилизации напряжения тяговых подстанций городского электротранспорта есть следующие варианты:

1. Внедрение современных технологий управления и мониторинга: использование систем автоматизации и управления на основе искусственного интеллекта позволит более точно прогнозировать изменения нагрузки и проводить автоматическую корректировку напряжения.

2. Распределение нагрузки: разработка и внедрение системы, которая будет равномерно распределять нагрузку между различными участками сети, поможет избежать перегрузок и нестабильности напряжения.

3. Резервирование и резервное питание: установка резервных источников питания и системы автоматического переключения позволит обеспечить непрерывность электроснабжения в случае аварий или перегрузок.

4. Оптимизация выбора компонентов и устройств: использование более эффективных и надежных компонентов и устройств поможет улучшить работу системы стабилизации напряжения и снизить потери энергии.

5. Регулярное обслуживание и техническое обследование: проведение регулярных проверок и обслуживания оборудования поможет выявлять и предотвращать возможные сбои и повреждения, а также поддерживать систему в работоспособном состоянии.

6. Обучение и подготовка персонала: обучение персонала по вопросам энергосбережения, оптимального использования оборудования и эффективного управления системой стабилизации напряжения также может значительно улучшить ее работу.

Возможны несколько причин, по которым эти меры еще не были внедрены:

1. Отсутствие финансирования: внедрение современных технологий и разработка новых систем требует значительных инвестиций, которые могут быть недоступны для некоторых организаций или государств.

2. Отсутствие осведомленности: некоторые организации или государства могут не иметь достаточной информации о преимуществах и возможностях современных технологий управления и мониторинга, что может препятствовать их внедрению.

3. Технические ограничения: некоторые регионы или системы электроснабжения могут иметь технические ограничения, которые затрудняют внедрение современных технологий или требуют дополнительных настроек и модификаций.

4. Политические и организационные преграды: внедрение новых технологий может потребовать изменений в политике или организационной структуре, что может быть сложным и требовать времени.

5. Недостаток экспертов и специалистов: внедрение современных технологий может требовать наличия квалифицированных специалистов, которых может быть недостаточно или которые могут быть заняты другими проектами.

6. Невыгодность для текущей системы: в некоторых случаях, существующая система электроснабжения может быть достаточно стабильной и эффективной, что не создает срочной необходимости внедрения новых технологий.

Электротранспорт – это устоявшийся вид городского транспорта, который в настоящее время приобретает новый виток развития из-за особого внимания к экологии. Необходимо повышать его эффективность, сокращать расходы и делать электротранспорт более удобным. Стабилизация напряжения тяговых подстанций городского электротранспорта один из основных аспектов, которые нужно проработать в этом направлении. Новые технологии позволяют сделать это. Несмотря на сложности реализации, есть множество вариантов для движения в этом направлении. Необходимо привлечь внимание к данной проблеме и начать совершенствовать систему.

Список используемой литературы

1. Шапиро, С. В. Система стабилизации напряжения тяговой подстанции городского электротранспорта / С. В. Шапиро, С. Р. Муфтиев // Электротехника. – 2011. – № 2. – С. 40-46. – EDN NCDYCP.

2. Шапиро, С. В. Разработка системы стабилизации напряжения тяговой подстанции городского электротранспорта / С. В. Шапиро, С. Р. Муфтиев // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2010. – Т. 14, № 5(40). – С. 79-85. – EDN PWTLLJ.

3. Шапиро, С. В. Моделирование системы стабилизации напряжения тяговых подстанций городского электротранспорта в среде OrCAD 9.2 / С. В. Шапиро, С. Р. Муфтиев // Электротехнические и информационные комплексы и системы. – 2013. – Т. 9, № 4. – С. 140-144. – EDN RPFQLP.

Информация об авторах

Мастевный С. А. – студент группы 8Э-21, Блинов К. А. – студент группы 8Э-21, Грибанов А. А. – к.т.н., доцент, Мартко Е. О. – к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», РФ, Алтайский край, г. Барнаул.

Ссылка для цитирования

Мастевный, С. А. Система стабилизации напряжения тяговых подстанций электро-транспорта / С. А. Мастевный, К. А. Блинов, А. А. Грибанов, Е. О. Мартко // Энерджинет. 2023. № 1. URL: <http://nорак.ru/231-505> (дата обращения: 22.10.2023).

