**Краткая информация о проекте**

|  |  |
| --- | --- |
| ИРН и наименование проекта: | AP14972954 «Альтернативная ресурсосберегающая релейная защита систем электроснабжения, ее исследование и разработка» |
| Сроки реализации: | 01.09.2022–31.12.2024 |
| Актуальность: | Одной из принципиально нерешенных проблем электроэнергетики на сегодняшний день считается построение релейной защиты высоковольтных установок без использования традиционных трансформаторов тока (ТТ) и токовых реле с ферромагнитными сердечниками, о чем не раз упоминалось на международных конференциях по большим энергетическим системам (CIGRE). В данной работе предлагается совместно с исследованием разработка принципа действия ресурсосберегающих максимальной токовой для линий электропередач и дифференциальной для электродвигателей защит, назначением которых является защита от внешних и внутренних коротких замыканий. Данный вид защит выполняется без использования вышеназванных и широко применяемых в электроэнергетике трансформаторов тока (ТТ) и токовых реле с ферромагнитными сердечниками, обладающих значительными весогабаритными параметрами и стоимостью. Предлагаемые защиты выполнены с использованием катушек индуктивностей. Можно сказать, что представленное выше предлагает новый подход в реализации релейной защиты. Ресурсосберегаемость данных защит заключается в использовании катушек индуктивностей, которые по стоимости на порядок дешевле и меньше по размерам нежели, чем вышесказанные ТТ и токовые реле.Использование представленных защит повышает надежность релейной защиты электроустановок (линий электропередач и электродвигателей), они обладают эффектом ресурсосбережения и безусловно применимы для их защиты. |
| Цель: | Создание максимальной токовой защиты и дифференциальной защиты на катушках индуктивности, без использования распространенных в электроэнергетике трансформаторов тока и токовых реле с ферромагнитными сердечниками для линий электропередач и электродвигателя. Основополагающим фактором является отказ от использования металлоёмких, громоздких и с дорогостоящей изоляцией, вышеназванных ТТ и токовых реле |
| Ожидаемые и достигнутые результаты: | По результатам завершения настоящего проекта будут достигнуты следующие результаты:  – будут получены два патента Республики Казахстан на изобретение-один на устройство максимальной токовой защиты линий электропередач на катушках индуктивности, а второй- на устройство дифференциальной защиты электродвигателя на катушках индуктивности:  –будут опубликованы две научные статьи в республиканских изданиях, рекомендованных КОКСОН МОН РК, а также две научные статьи в рецензируемых зарубежных журналах из первых трех квартилей по импакт-фактору в базе данных Web of Science или имеющих процентиль по CiteScore в базе данных Scopus не менее 50. |
| Результаты за 1-ый год исследований | Достигнуты следующие результаты:  ‑ проведен анализ существующих максимальной токовой и дифференциальной защиты электроустановок;  ‑ разработана модель устройства максимальной токовой защиты линий электропередач и дифференциальной защиты для электродвигателя на катушках индуктивности;  ‑ проведен анализ и изучены существующие и широко применяемые серии ячеек комплектных распределительных устройств (КРУ)-10кВ;  ‑ разработана конструкция для крепления устройства максимальной токовой защиты на катушках индуктивности;  – разработана принципиальная схема экспериментальной установки и методика проведения натурных экспериментов в ячейках КРУ-10кВ;  – проведена наладка и сборка экспериментальной установки для проведения экспериментов в ячейке КРУ-10кВ;  **–**поданы на патентование две патентные заявки на изобретение в Казахстане:  1) №2022/0692.1 «Устройство максимальной токовой защиты линий электропередач на катушках индуктивности»;  2) №2022/0691.1 «Устройство дифференциальной защиты электродвигателя на катушках индуктивности»  **Статьи в ведущих рецензируемых научных изданиях (журналах), рекомендованных КОКСОН МОН РК, как преподаватель-исследователь:**  1) Токовая защита электроустановок / Д. Д. Исабеков, А. Б. Бекбауов, О. М .Талипов,М. К. Бейсембаев // Вестник Торайгыров университета, серия: Энергетическая, № 4.–Павлодар, 2022–С.88-96  **Статьи в республиканских и зарубежных международных научных конференциях, как преподаватель-исследователь:**  1) Максимальная токовая защита электроустановок / ИсабекоВ Д.Д // сборник научных статей «Материалы международной научно-практической конференции «XIV Торайгыровские чтения» (28 октября 2022 г.) – Павлодар, изд. «Toraighyrov University», 2022, 3 том, – С. 525-529. |
| Результаты за 2-ый год исследований | Достигнуты следующие результаты:  **–** разработан опытный образец;  – доработан опытный образец, имеющий продолжение доработки в следующем календарном году;  – проведены эксперименты в ячейке КРУ-10кВ, имеющие свое продолжение в следующем календарном году;  – проведено экспериментальное исследование опытного образца, имеющее свое продолжение в следующем календарном году;  – опубликованы две научные статьи в республиканских изданиях, рекомендованных КОКНВО МНиВО РК;  – пройдена научная стажировка в НАО «КАТУ имени С. Сейфуллина», г. Астана  **Статьи в ведущих рецензируемых научных изданиях (журналах), рекомендованных** **КОКСНВО МНиВО РК:**  1) «Ресурсосберегающая максимальная токовая защита» / Д.Д. Исабеков, В. П. Марковский, В.Я. Бобров, А.М. Исмухамбетов, А.М. Джантимиров // «Вестник Торайгыров университета». Серия: Энергетическая. –№ 1, Павлодар. 2023г. –С. 134–143;  <http://vestnik-energy.tou.edu.kz/storage/journals/168.pdf>  2) «Ресурсосберегающие токовые защиты электроустановок»/ Д.Д. Исабеков, В.Я. Бобров, В. П. Марковский // «Вестник Торайгыров университета». Серия: Энергетическая. –№ 2 , Павлодар. 2023г.– С. 130–139;  <https://vestnik-energy.tou.edu.kz/storage/journals/169.pdf>  3) «Максимальная токовая защита электроустановок с дистанционным выбором уставок» / Д.Д. Исабеков, В. П. Марковский // журнал «Трудыуниверситета», НАО «КТУ имени Абылкаса Сагинова». Раздел «Автоматика. Энергетика. ИКТ» –№ 2, Караганда. 2023г.– С. 323–328;  <http://tu.kstu.kz/archive/issue/97>  4) «Альтернативная токовая защита электродвигателей» / Д.Д. Исабеков, В. П. Марковский // «Вестник Торайгыров университета». Серия: Энергетическая–№ 3, Павлодар. 2023г;– С. 118-128.  <https://vestnik-energy.tou.edu.kz/storage/journals/171.pdf>  5) «Альтернативная ресурсосберегаюшая дифференциальная защита электродвигателей» / Д.Д. Исабеков // журнал «Труды университета», НАО «КТУ имени Абылкаса Сагинова». Раздел «Автоматика. Энергетика. ИКТ»– №3, Караганда. 2023г.–С. 446-452.  <http://tu.kstu.kz/archive/issue/98?page=7>  **Статьи в ведущих рецензируемых научных изданиях (журналах), рекомендованных КОКСНВО МНиВО РК, как преподаватель-исследователь:**  –Подана на публикацию научная статья:  1) «Многофункциональный комплект релейной защиты» / Д.Д. Исабеков // журнал **«**Труды университета», НАО «КТУ имени Абылкаса Сагинова». Раздел «Автоматика. Энергетика. ИКТ»– № 4, Караганда. 2023г.  **Статьи в республиканских и зарубежных международных научных конференциях, как преподаватель-исследователь:**  1) «Максимальная токовая защита» / Д.Д. Исабеков, Бекбауов А.Б.// Международная научная конференция молодых ученых, магистрантов,студентов и школьников «XXIII САТПАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»–9 том.– Павлодар: Торайгыров университет, 2023г.– С 371–376.  <https://tou.edu.kz/armp/uploads/portfolio/pub7/pub7_2744.pdf>  2) «Максимальная токовая защита с диагностикой исправности» / Исабеков Д.Д.// Материалы международной научно-практической конференции «XV ТОРАЙГЫРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ», Павлодар, 2023г.– С.35-38  <https://tou.edu.kz/armp/uploads/portfolio/pub7/pub7_2507.pdf>  3) "Resource-saving protections of power transformers against internal faults" в конференции " E3S Web of Conferences", входящим в базу " Scopus", автор: Issabekov Dauren Dzhambulovich, опубл. 12.10.2023г.–рр.1-6  <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85174598933&origin=resultslist> |
| **Состав научно-исследовательской группы** | |
| https://tou.edu.kz/arm/storage/images/employees/686/5e6f6085bcc1b7.90813686.jpg | **Исабеков Даурен Джамбулович** |
| Научный руководитель проекта |
| Дата рождения: 30.08.1973 г. |
| Ученая степень/академическая степень: PhD доктор,  ассоциированный профессор |
| Основное место работы: НАО «Торайгыров университет» |
| Область научных интересов: научное направление – релейная защита электрических станций и систем электроснабжения |
| Researcher ID: 000432645100008; индекс Хирша-2; |
| Scopus Author ID: 57201271825 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57201271825> |
| ORCID: 0000-0002-6673-5646  <https://orcid.org/0000-0002-6673-5646> |
| **Статьи в ведущих рецензируемых научных изданиях (журналах), рекомендованных** **КОКСНВО МНиВО РК:**  1) «Ресурсосберегающая максимальная токовая защита» / Д.Д. Исабеков, В. П. Марковский, В.Я. Бобров, А.М. Исмухамбетов, А.М. Джантимиров // «Вестник Торайгыров университета». Серия: Энергетическая. –№ 1, Павлодар. 2023г. –С. 134–143;  <http://vestnik-energy.tou.edu.kz/storage/journals/168.pdf>  2) «Ресурсосберегающие токовые защиты электроустановок»/ Д.Д. Исабеков, В.Я. Бобров, В. П. Марковский // «Вестник Торайгыров университета». Серия: Энергетическая. –№ 2 , Павлодар. 2023г.– С. 130–139;  <https://vestnik-energy.tou.edu.kz/storage/journals/169.pdf>  3) «Максимальная токовая защита электроустановок с дистанционным выбором уставок» / Д.Д. Исабеков, В. П. Марковский // журнал «Трудыуниверситета», НАО «КТУ имени Абылкаса Сагинова». Раздел «Автоматика. Энергетика. ИКТ» –№ 2, Караганда. 2023г.– С. 323–328;  <http://tu.kstu.kz/archive/issue/97>  4) «Альтернативная токовая защита электродвигателей» / Д.Д. Исабеков, В. П. Марковский // «Вестник Торайгыров университета». Серия: Энергетическая–№ 3, Павлодар. 2023г;– С. 118-128.  <https://vestnik-energy.tou.edu.kz/storage/journals/171.pdf>  5) «Альтернативная ресурсосберегаюшая дифференциальная защита электродвигателей» / Д.Д. Исабеков // журнал «Труды университета», НАО «КТУ имени Абылкаса Сагинова». Раздел «Автоматика. Энергетика. ИКТ»– №3, Караганда. 2023г.–С. 446-452.  <http://tu.kstu.kz/archive/issue/98?page=7>  **Статьи в ведущих рецензируемых научных изданиях (журналах), рекомендованных КОКСНВО МНиВО РК, как преподаватель-исследователь:**  –Подана на публикацию научная статья:  1) «Многофункциональный комплект релейной защиты» / Д.Д. Исабеков // журнал **«**Труды университета», НАО «КТУ имени Абылкаса Сагинова». Раздел «Автоматика. Энергетика. ИКТ»– № 4, Караганда. 2023г.  **Статьи в республиканских и зарубежных международных научных конференциях, как преподаватель-исследователь:**  1) «Максимальная токовая защита» / Д.Д. Исабеков, Бекбауов А.Б.// Международная научная конференция молодых ученых, магистрантов,студентов и школьников «XXIII САТПАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»–9 том.– Павлодар: Торайгыров университет, 2023г.– С 371–376.  <https://tou.edu.kz/armp/uploads/portfolio/pub7/pub7_2744.pdf>  2) «Максимальная токовая защита с диагностикой исправности» / Исабеков Д.Д.// Материалы международной научно-практической конференции «XV ТОРАЙГЫРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ», Павлодар, 2023г.– С.35-38  <https://tou.edu.kz/armp/uploads/portfolio/pub7/pub7_2507.pdf>  3) "Resource-saving protections of power transformers against internal faults" в конференции " E3S Web of Conferences", входящим в базу " Scopus", автор: Issabekov Dauren Dzhambulovich, опубл. 12.10.2023г.–рр.1-6  <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85174598933&origin=resultslist> |
|  | **Марковский Вадим Павлович** |
| Научный консультант |
| Дата рождения: 02.06.1967 г. |
| Ученая степень/академическая степень: кандидат технических наук, ассоциированный профессор |
| Основное место работы: НАО «Торайгыров университет» |
| Область научных интересов: дифференциальная защита управляемых и неуправляемых выпрямителей, многодвигательный электропривод |
| Researcher ID\*; индекс Хирша-1; |
| Scopus Author ID: 57193874879 |
| ORCID: 0000-0002-8519-7679 |
| Список публикаций:  **Статьи в ведущих рецензируемых научных изданиях (журналах), рекомендованных** **КОКСНВО МНиВО РК:**  1) «Ресурсосберегающая максимальная токовая защита» / Д.Д. Исабеков, В. П. Марковский, В.Я. Бобров, А.М. Исмухамбетов, А.М. Джантимиров // «Вестник Торайгыров университета». Серия: Энергетическая. –№ 1, Павлодар. 2023г. –С. 134–143;  <http://vestnik-energy.tou.edu.kz/storage/journals/168.pdf>  2) «Ресурсосберегающие токовые защиты электроустановок»/ Д.Д. Исабеков, В.Я. Бобров, В. П. Марковский // «Вестник Торайгыров университета». Серия: Энергетическая. –№ 2 , Павлодар. 2023г.– С. 130–139;  <https://vestnik-energy.tou.edu.kz/storage/journals/169.pdf>  3) «Максимальная токовая защита электроустановок с дистанционным выбором уставок» / Д.Д. Исабеков, В. П. Марковский // журнал «Трудыуниверситета», НАО «КТУ имени Абылкаса Сагинова». Раздел «Автоматика. Энергетика. ИКТ» –№ 2, Караганда. 2023г.– С. 323–328;  <http://tu.kstu.kz/archive/issue/97>  4) «Альтернативная токовая защита электродвигателей» / Д.Д. Исабеков, В. П. Марковский // «Вестник Торайгыров университета». Серия: Энергетическая–№ 3, Павлодар. 2023г;– С. 118-128.  <https://vestnik-energy.tou.edu.kz/storage/journals/171.pdf> |