**Краткая информация о проекте**

|  |  |
| --- | --- |
| ИРН и наименование проекта: | AP13268753 «Разработка ресурсосберегающей глобально конкурентоспособной релейной защиты элементов электрических станций и подстанций» |
| Сроки реализации: | 21.06.2022-31.12.2024 |
| Актуальность: | Начиная с 60-х годов прошлого столетия из-за металлоемкости, громоздкости и других недостатков трансформаторов тока (ТТ) ведутся работы по построению устройств релейной защиты, не нуждающихся в них. Эта задача остается актуальной и в последние десятилетия, о чем неоднократно упоминалось на конференциях СИГРЭ. При этом, как показал анализ публикаций и полученных различными авторами патентов, работы в основном ведутся в направлении построения защит на катушках Роговского, катушках индуктивности (КИ) и герконах. При этом удается сэкономить сотни киллограмм меди, стали и высоковольтной изоляции. Например, трансформатор тока пофазно-экранированных токопроводов типа GAR 10 весит 500 кг, а защита на герконах – 1,2 кг. Данный проект является продолжением работ по созданию защит на герконах и КИ. Они выбраны в связи с тем, что катушка индуктивности обладает высокой чувствительностью и надежностью, как и геркон, напряжение на ее выводах не превышает безопасное и полностью повторяет форму тока в шине электроустановки, а геркон может одновременно выполнять функции датчика тока, реле тока и аналого-цифрового преобразователя. На их основе уже разработаны модели максимальной токовой, дифференциально-фазной и дифференциальной защит, а также принципы построения фильтров токов симметричных составляющих. Разработаны конструкции для крепления герконов и КИ вблизи токоведущих шин некоторых электроустановок. Однако многие вопросы еще не рассматривались. |
| Цель: | Разработать ресурсосберегающую глобально конкурентоспособную релейную защиту для элементов электрических станций и подстанций |
| Ожидаемые и достигнутые результаты: | Будут опубликованы 2 (две) статьи в 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 (предположительно в «Electric Power Components and Systems», (Q2, Scopus, https://www.scopus.com/sourceid/16031), «Electric Power Systems Research» (Q1, Scopus, https://www.scopus.com/sourceid/16044) или др.).  Будет получено 3 патента на изобретение Республики Казахстан, один из которых в соавторстве с частным партнером, 1 патент Российской Федерации совместно с Кубанским государственным аграрным университетом или Омским государственным техническим университетом.  Будет подана одна заявка в Евразийское патентное ведомство. |
| Результаты за 1-ый год исследований | Поданы три заявки на изобретения в Республике Казахстан: № 2022/0653.1 «Токовая защиты комплектного токопровода от коротких замыканий» и 2022/0654.1 «Устройство для защиты комплектного токопровода от коротких замыканий» от 18.10.2022; № 2022/0696.1 от 07.11.2022 «Способ защиты двух параллельных линий».  Собран опытный образец защтиты на катушках индуктивности для электроустановок с трехфазными комплектными токопроводами. |
| Результаты за 2-ой год исследований | Опубликована статья в изданиях, реферируемом наукометрической базой данных Web of Science: M. Kletsel, B. Mashrapov, R. Mashrapova Reed switch protection of double-circuit lines without current and voltage transformers // International Journal of Electrical Power & Energy Systems. – 2023. – Т. 154. – P. 109457 Q1;  Получены два Евразийских патента:  1. Машрапов Б.Е. Устройство защиты двух параллельных линий с односторонним питанием. EA Патент 044758, опубл. 28.09.2023.  2. Машрапов Б.Е. Устройство максимальной токовой защиты на герконах. EA Патент 044704, опубл. 26.09.2023.  Поданы две заявки на изобретения в Республике Казахстан № 2023/0130.1 «Максимальная токовая защита электроустановки на герконах» и 2023/0131.1 «Устройство для защиты двух параллельных линий на герконах» от 24.02.2023.  Подана одна заявка на изобретение в Российской Федерации № 2023121205 от 11.08.23 «Устройство токовой защиты электроустановки». |
| **Состав научно-исследовательской группы** | |
| maschrapov.JPG | **Машрапов Бауыржан Ерболович** |
| Научный руководитель проекта |
| Дата рождения: 04.02.1988 г. |
| Ученая степень/академическая степень: доктор PhD |
| Основное место работы: НАО «Торайгыров университет» |
| Область научных интересов: релейная защита электроустановок. |
| Researcher ID: ABE-9522-2021 |
| Scopus Author ID: 55920197400  https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55920197400 |
| ORCID: 0000-0002-3018-4125  https://orcid.org/ 0000-0002-3018-4125 |
| Список публикаций:  1. M. Kletsel, B. Mashrapov, R. Mashrapova Reed switch protection of double-circuit lines without current and voltage transformers // International Journal of Electrical Power & Energy Systems. – 2023. – Т. 154. – P. 109457 (Q1, https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2023.109457).  2. Goryunov V., Kletsel M., Mashrapov B., Mussayev Z., Talipov O. Resource-saving current protections for electrical installations with isolated phase busducts // Alexandria Engineering Journal. – 2022. – Т. 61. – №. 8. – P. 6061-6069 (Q1, https://doi.org/10.1016/j.aej.2021.11.031).  3. M. Kletsel, Zhantlesova, A., Mayshev, P., B. Mashrapov, Issabekov, D. New filters for symetrical current components // International Journal of Electrical Power and Energy Systems – 2018. – T 101. – Р. 85-91 (Q1, <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2018.03.005>).  4. Kletsel M.Y., Mashrapov B. E., Isabekov D. D., Amrenova D. Reed-Switch-Based Relay Protection without Current Transformers // Russian Electrical Engineering. – 2022. – Т. 93. – №. 4. – P. 247-253 (Q3, https://doi.org/10.3103/S1068371222040058). |
| klecel.jpg | **Клецель Марк Яковлевич** |
| Научный консультант |
| Дата рождения: 26.07.1937г. |
| Ученая степень/академическая степень: доктор технических наук, профессор |
| Основное место работы: НАО «Торайгыров университет» |
| Область научных интересов: релейная защита и автоматика электроэнергетических систем. |
| Researcher ID: ABE-3453-2021 |
| Scopus Author ID: 6603237321  https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603237321 |
| ORCID: 0000-0003-4000-8915  https://orcid.org/0000-0003-4000-8915 |
| Список публикаций:  1. Barukin A.S., Kletsel M.Ya., Dinmukhanbetova A.Zh., Amirbek D.A. Introduction of an Auxiliary Breaker into the Generator-Transformer Block for Energy Saving in Open Switchgear Circuits of Power Plants // Energetika. Proceedings of CIS Higher Education Institutions and Power Engineering Associations. – 2023. – Т. 66. – № 4. – P. 333-343 (Q3, <https://doi.org/10.21122/1029-7448-2023-66-4-333-343>).  2. M. Kletsel, V. Borodenko, A. Barukin, A. Kaltayev, R. Mashrapova. Constructive features of resource-saving reed relay protection and measurement devices // Romanian Rev of Technical Sciences-Electrotechnical and Energy Series. – 2019. – №4. – P. 309-315 (Q4, [http://www.revue.elth.pub.ro/upload/97922702\_MKletsel\_ RRST\_4\_2019\_pp\_309-315.pdf](http://www.revue.elth.pub.ro/upload/97922702_MKletsel_%20RRST_4_2019_pp_309-315.pdf)).  3. M. Kletsel, B. Mashrapov, R. Mashrapova Reed switch protection of double-circuit lines without current and voltage transformers // International Journal of Electrical Power & Energy Systems. – 2023. – Т. 154. – P. 109457 (Q1, https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2023.109457).  4. Goryunov V., Kletsel M., Mashrapov B., Mussayev Z., Talipov O. Resource-saving current protections for electrical installations with isolated phase busducts // Alexandria Engineering Journal. – 2022. – Т. 61. – №. 8. – P. 6061-6069 (Q1, https://doi.org/10.1016/j.aej.2021.11.031).  5. M. Kletsel, Zhantlesova, A., Mayshev, P., B. Mashrapov, Issabekov, D. New filters for symetrical current components // International Journal of Electrical Power and Energy Systems – 2018. – T 101. – Р. 85-91 (Q1, <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2018.03.005>).  6. Kletsel M.Y., Mashrapov B. E., Isabekov D. D., Amrenova D. Reed-Switch-Based Relay Protection without Current Transformers // Russian Electrical Engineering. – 2022. – Т. 93. – №. 4. – P. 247-253 (Q3, https://doi.org/10.3103/S1068371222040058). |