

Торайғыров университетінің хабаршысы
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Вестник Торайғыров университета

Торайғыров университетінің ХАБАРШЫСЫ

Энергетикалық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК Торайғыров университета

Энергетическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3420

№ 4 (2023)

ПАВЛОДАР

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Вестник Торайғыров университетета

Энергетическая серия

выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на перучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания

№ 14310-Ж

выдано

Министерство информации и общественного развития

Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области электроэнергетики,
электротехнологии, автоматизации, автоматизированных и
информационных систем, электромеханики и теплоэнергетики

Подписной индекс – 76136<https://doi.org/>**Бас редакторы – главный редактор**

Кислов А. П.

к.т.н., доцент

Заместитель главного редактора Талипов О. М., доктор Ph.D

Ответственный секретарь Калтаев А.Г., доктор Ph.D

Редакция алкасы – Редакционная коллегия

Клецель М. Я., д.т.н., профессор
Новожилов А. Н., д.т.н., профессор
Никитин К. И., д.т.н., профессор (Россия)
Никифоров А. С., д.т.н., профессор
Новожилов Т. А., д.т.н., профессор
Алиферов А.И., д.т.н., профессор (Россия)
Кошеков К.Т., д.т.н., профессор
Приходько Е.В., к.т.н., профессор
Оспанова Н. Н., к.п.н., доцент
Нефтисов А. В., доктор Ph.D
Омарова А.Р., технический редактор

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайғыров университетета» обязательна

© Торайғыров университет

МАЗМҰНЫ

Адамова А. Д., Оралбекова Ж. О., Жартыбаева М. Г., Ұзаққызы Н., Сабакасова Қ. Ж.	
Ақпаратты кодтау әдістері – Ідрс мен блоктық кодтарды зерттеу және салыстыру	12
Акимжанов Т. Б., Жумажанов С. К., Исабеков Ж. Б., Амир Е. К.	
Электр энергиясының электр желісінде тартылу кезіндегі қосымша шығалары	23
Аманкельдин Ш. А., Калинин А. А.	
Биомассаны газдандыруды жетілдіру: тұрақты энергия өндіру үшін негізгі параметрлерін талдау	35
Ашимова А. Қ, Бектасова А. А., Шакенов К. Б., Е. А Сарсенбаев	
Электр энергиясын жинақтау жүйелері	46
Байдилдина А. Т., Алибекқызы К., Бельшинова С. А., Увалиева И. М., Рақышева М. А.	
Тұрғын үйлердің микроклиматын (температурасын) бақылау және басқару жүйесінің оңтайландыру	56
Барукин А. С.	
Екінші гармоника бойынша құлыптылығы бар геркондарда түрлендіргіш қондырғылардың дифференциалдық қорғанысы	72
Бижанов Н. У., Утебаев Д. Н., Глущенко Т. И.	
Күн батареяларын қолданудың техникалық-экономикалық негіздемесі	85
Боргоков Д. Б., Козловский А. Л., Шлимас Д. И. Бергузинов А. Н.	
Магнетронды бурку әдісімен алынған Nb ₂ O ₅ -MoN-AIN негізіндегі жұқа қабықшалы жабындардың синтезі және сипаттамасы	94
Ерболқызы Г., Уахитова А. Б.	
Анық емес қатынастар теориясын пайдалана отырып, релелік құрылғылардың дұрыс жұмыс істемеуінің ұйымдық себептерін анықтау моделін әзірлеу	107
Есимова Д. Д., Бельгий А. В., Фаурат А. А., Есім А. Қ., Джанаргалева М. Р.	
Саланы декорбонизациялауға үлес ретінде туризм объектілерінің энергия тиімділігін арттыру	121
Жакулов А. Н., Жакулова А. Т.	
Болат бұйымдарының магниттік және механикалық қасиеттерінің корреляция дәлдігіне тәуелділік теңдеуі түрінің өсері	133
Жумалиева А. К., Бахтияр Б. Т., Турсынбаева Г. У., Маханова М. А.	
Биогаз қондырғыларының жұмысына қызмет көрсету түрлері	140

Звонцов А. С., Кислов А. П., Кириченко Л. Н., Жалмагамбетова У. К. Андреева О. А.	
Оптикалық талшықтардағы толқындық процестердің физикалық негіздерін метрологиялық қамтамасыз ету	151
Исупова Н. А., Дробинский А.В., Талипов О. М.	
Ұшақтағы электр жабдықтарын басқару жүйелерінің жобалық құжаттарын құру ерекшеліктері	165
Калтаев А. Г.	
N электр қозғалтқыштарын қысқа тұйықталудан қорғауға арналған құрылғы	176
Кожумбаев М. Б., Исенов С. С., Нурмаганбетова Г. С., Исаков Р. М., Ауельбек М. А.	
Жел турбинасының тиімділігін арттыру үшін құйынды әсерді қолдану	187
Кузнецова Н. С., Сарсикеев Е. Ж., Оразбекова А. К., Сулейменова Г. О., Сағалбаева А. К.	
Электрлік жарылыстың бұзылуы кезіндегі қатты материалдарға соққы толқыны әсерінің сипаттамасы	199
Құттыбай Н. Б., Кусаин М. А., Қошқарбай Н. Ж., Айтбекова Ш. Б., Есен Б. Е.	
Күн трекерлерін қолдана отырып, фотоэлектрлік жүйелердің тиімділігін арттыру	213
Маулет М., Велеба В., Рахадиллов Б. К., Сағдолдина Ж. Б., Райсов Н. С.	
12X1мф ыстыққа төзімді қазандық болатының бетіне алынған пі-с-ai негізіндегі ыстыққа төзімді жабындарының жоғары температуралық қасиеттері	226
Машрапов Б. Е., Клецель М. Я., Машрапова Р. М., Динмуханбетова А. Ж.	
Дұрыстығын бақылаумен максималды ток қорғанысы	237
Мейрханова М. Б., Ойткевич С. В., Иванов В. А., Тохметова К. М., Смагулова К. К.	
Машиналық оқыту және интернет заттарына негізделген қалдықтарды басқару жүйесі	246
Никифорова А. С., Кипжибекова А. К., Нуркина Ш. М., Карманов А. Е., Оришевская Е. В.	
Қазандық қондырғыларында органикалық қалдықтарды отын ретінде пайдалануды талдау	260
Оспанова Н. Н., Аканова А. С., Байбусинова М. С.	
Онлайн курс қосымшасының компьютерлік моделі	272
Оржанова Ж. К., Боканова А. А., Исабеков Ж. Н.	
Электр энергетикасында фазалық айналымы трансформаторларды қолдану перспективалары	286

Пирманов И. А., Кошеклов К. Т., Сейдахметов Б. К., Курбанов Я. М., Асқадулы Қ.	
Цифрлық егіздер технологиясына Аналитикалық платформа моделі	296
Рахимбердинова Д. М., Новожилов А. Н., Колесников Е. Н., Новожилов Т. А.	
Магниттік ток трансформаторларында кен термиялық өндірістің қысқа желісінің ток қорғанысын жетілдіру	311
Смирнов А. П., Риттер Е. С., Савостин А. А., Риттер Д. В., Молдахметов С. С.	
Электрөткізгіш орта деңгейінің потенциометриялық өлшегішін сандық модельдеу және өлшегіштің конструкциясын жақсарту	323
Толегенова А. С., Сериков Т. Г., Карабасов А. О., Қасым Р. Т., Тұрдыбек Б.	
Кең жолақты антеннаның көмегімен көп чипті деректерді беру тиімділігін арттыру	337
Төлеутай Г., Елубай М., Айтқалиева Г., Елемесова Г.	
Жетілдірілген сақтау жүйесіне арналған иондық полимерлер ретіндегі полиамфолиттер	348
Авторлар туралы ақпарат	362
Авторларға арналған ережелер	372
Жарияланым этикасы	383

HIGH-TEMPERATURE PROPERTIES OF THERMAL-BARREL COATINGS BASED ON Ni-Cr-Al OBTAINED ON THE SURFACE OF HEAT-RESISTANT BOILER STEEL 12X1MF

In this article, the high-temperature oxidizing properties of homogeneous and gradient coatings based on Ni-Cr-Al obtained by detonation spraying on the surface of heat-resistant boiler steel 12X1MF are investigated. To assess the resistance to high-temperature oxidation of homogeneous and gradient coatings based on Ni-Cr-Al, cyclic temperature tests at 1000°C were also carried out. The high-temperature oxidizing ability was evaluated by measuring the increase in the mass of samples after each cycle. In addition, the porosity of the coatings was measured before high-temperature oxidation, and after oxidation, X-ray structural phase analysis (XRD) was performed. According to the results of visual analysis, Ni-Cr-Al showed that the surface of the samples with homogeneous and gradient coatings is not damaged compared to the sample of boiler steel 12X1MF without coating. For 12x1mf steel without coating, the process of oxidation and increase in mass is continuous, the weight gain is the highest among all tested samples. The results of X-ray phase analysis showed that after cyclic high-temperature oxidation, protective oxides such as Cr₂O₃ and Al₂O₃ are formed on the surface of the coatings. In addition, the peaks of the Al₂O₃ phase in a gradient coating based on Ni-Cr-Al are more pronounced and intense compared to a homogeneous coating based on Ni-Cr-Al, which, in turn, contributes to an increase in the resistance of the gradient coating to oxidation.

Keywords: high temperature oxidation, boiler steel 12X1MF, gradient coating, Ni-Cr-Al coating, detonation spraying.

МРНТИ 44.29.31

***Б. Е. Машрапов¹, М. Я. Клецель², Р. М. Машрапов³,
А. Ж. Динмуханбетова⁴**

1,2,3,4Торайғыров университет, Республика Казахстан, г. Павлодар
e-mail: bokamashrapov@mail.ru

МАКСИМАЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА С КОНТРОЛЕМ ИСПРАВНОСТИ

Отмечено, что построенные защит на миниатюрных магниточувствительных элементах, например, герконах, устанавливаемых на безопасном расстоянии от токоведущих шин, позволят решить одну из актуальных задач электроэнергетики - уход от традиционных трансформаторов тока. Предложены максимальная токовая защита повышенной надежности, получающая информацию о токах в шинах от герконов, и конструкция для их крепления в ячейках комплектных распределительных устройств. Конструкция представляет собой полый опорный изолятор, выпускаемый промышленностью, внутри которого располагается герконы, логическая часть и выходной орган защиты. Для повышения надежности функционирования защиты она оснащена встроенной тестовой диагностикой неисправностей. Диагностика запускается нажатием кнопки, через контакты которой подается тестовый сигнал на обмотки герконов. Затем контролируется появление напряжения в заданных точках схемы защиты. Если оно отсутствует в какой-либо из этих точек, то фиксируют неисправный элемент и сигнализируют о неисправности в схеме. При этом контролируется исправность всех элементов защиты, включая и герконы. Подробно рассмотрено поведение защиты в различных режимах, а также как осуществляется и какие неисправности выявляются в устройстве.

Ключевые слова: максимальная токовая защита, геркон, конструкция для крепления, изолятор, диагностика неисправностей.

Введение

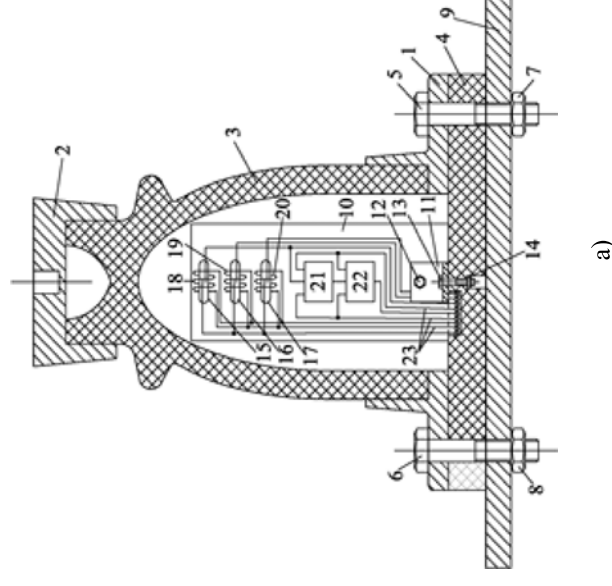
Максимальная токовая защита (МТЗ) является одной из самых распространённых защит от коротких замыканий, применяемых в

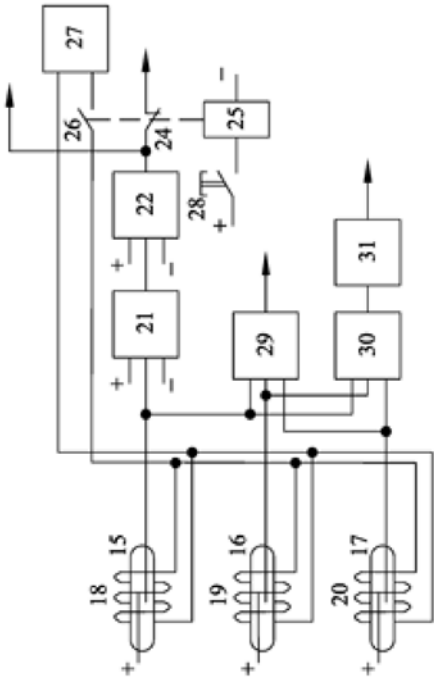
электроустановках (ЭУ) напряжением 6-110 кВ. Обычно она получает информацию о токах в шинах ЭУ от металлоемких трансформаторов тока [1, 2], которые, к тому же, имеют и другие общеизвестные недостатки [3, 4]. О необходимости их замены на более миниатюрные датчики тока не раз упоминалось на международных конференциях [5, 6] и в высокорейтинговых журналах [7, 8]. При этом в качестве датчиков тока для построения устройств защиты предлагается использовать магниточувствительные элементы: герконы [7-9], катушки Роговского [6, 10], датчики Холла [4] и т.д. Нами выбраны герконы, так как они имеют ряд важных для релейной защиты преимуществ перед остальными магниточувствительными элементами [7]. На основе герконов уже предложено несколько вариантов выполнения максимальной токовой защиты [7-9, 11], однако судить о том какой из них окажется лучше можно будет только после опыта их эксплуатации. Кроме того, для повышения надежности функционирования защиты ЭУ с помощью известных методов нужно иметь несколько хорошо апробированных комплектов МТЗ, которых пока недостаточно. Поэтому в данной работе предлагается вариант выполнения МТЗ на герконах с встроенной диагностикой неисправностей для ЭУ с ячейками КРУ.

Материалы и методы

Максимальная токовая защита на герконах [12] содержит (рисунок 1) электроизолирующий корпус, выполненный в виде полоого опорного изолятора с основанием 1, колпачком 2 и корпусом 3. Основание 1 устанавливается на планке 4 и с помощью болтов 5, 6 и гаек 7, 8, пропущенных через отверстия в основании 1 и планке 4, прикреплено к внутренним конструктивным элементам 9 ячейки КРУ. Сменный элемент 10 с помощью крепежных углов 11, болтов 12, 13 и гайк 14 закреплен на планке 4. Герконы 15, 16, 17, с обмотками 18, 19, 20 управления, счетчик импульсов 21 и выходное реле 22 прикреплены к сменному элементу 10. Первый контакт герконов 15, 16, 17, один вход счетчика импульсов 21 и выходного реле 22 с помощью соединительных проводов 23 подключены к «плюсу» источника оперативного тока. Другие выходы счетчика импульсов 21 и выходного реле 22 с помощью соединительных проводов 23 подключены к «минусу» источника оперативного тока. Второй контакт, например, геркона 15 подключен с помощью соединительного провода 23 к входу счетчика импульсов 21, выход которого подключен с помощью соединительного провода 23 к выходного реле 22. Выход выходного реле 22 с помощью соединительного провода 23 подключен в цепь отключения выключателя электроустановки через нормально замкнутые контакты 24 промежуточного реле 25 и в цепь сигнализации. Один вывод обмоток 18, 19, 20 управления

с помощью соединительного провода 23 подключен через нормально разомкнутый контакт 26 промежуточного реле 25 к одному из выходов источника 27 переменного напряжения, а другой вывод – к другому входу источника 27 переменного напряжения. Промежуточное реле 25 одним входом подключено через нормально разомкнутые контакты кнопки 28 к «плюсу» источника оперативного тока, а другим выводом – к «минусу» источника оперативного тока. Элемент И 29 подключен входами к вторым контактам герконов 15, 16, 17, а выходом в цепь сигнализации. Элемент ИЛИ 30 подключен к вторым контактам герконов 15, 16, 17, а выходом к входу таймера 31, выход которого подключен в цепь сигнализации. Промежуточное реле 25, источник 27 переменного напряжения, кнопка 28, элементы И 29, ИЛИ 30 и таймер 31 расположены в релейном отсеке ячейки КРУ.





6)

Рисунок 1 – Закрепление устройства защиты на внутренних конструктивных элементах КРУ и схема подключения ее элементов

Результаты и обсуждение

Предложенная максимальная токовая защита работает следующим образом [12]. Пусть необходимо выполнить защиту кабельной линии с максимальным рабочим током $I_{р.макс}=500$ А, подключаемой к питающим шинам через ячейку комплектного распределительного устройства (КРУ). Рассчитывают по известной формуле ток $I_{сз} / 2$ в шине, при котором защита должна сработать, $I_{сз}=1500$ А. Затем из герконов 15, 16, 17 выбирается тот, для которого выполняется условие $F = I_{сз} \cdot h$, где h – расстояние от шины до геркона. Пусть этому условию соответствует геркон 15. Тогда к входу счетчика импульсов 21 подключают контакты геркона 15. Затем устанавливают полевой опорный изолятор основанием 1 на планку 4 и прикрепливают с помощью болтов 5, 6 и гаек 7, 8 к внутренним конструктивным элементам 9 ячейки КРУ.

В режиме нагрузки, когда токи в шинах ячейки КРУ не превышают ток $I_{сз}$, геркон 15 не срабатывает. Поэтому на выходах счетчика импульсов 21 и выходного реле 22 сигналов нет. Защита не срабатывает.

При возникновении короткого замыкания токи в шинах ячейки КРУ становятся больше тока $I_{сз}=1500$ А. Поэтому геркон 15 срабатывает и выдает сигнал (импульс) на вход счетчика импульсов 21. Счетчик импульсов 21 начинает отсчитывать заданное количество импульсов, поступающих на его вход. Заданное количество импульсов зависит от величины выдержки времени, которую необходимо обеспечить. Пусть защита должна сработать с выдержкой времени 0,5 с, тогда учитывая, что контакты геркона 15

закрываются и отпадают каждую половину переменного тока, т.е. в каждую половину переменного тока на вход счетчика импульсов поступает сигнал, заданное количество импульсов равно 50. После того, как на вход счетчика импульсов 21 поступит пятидесятичный сигнал, счетчик импульсов 21 выдает сигнал на вход выходного реле 22, которое срабатывает и подает сигнал в цепи сигнализации и отключения выключателя электроустановки. При этом элемент И 29 сигнала не выдает, так как герконы 16 и 17 не сработали, а элемент ИЛИ 30 и таймер 31 – так как контакты геркона 15 не залипли. Если контакты геркона 15 залипли, то таймер 31 по истечении выдержки времени, например 0,02 с., сигнализирует об этом.

Для выявления неисправностей в устройстве максимальной токовой защиты, она снабжена тестовой диагностикой. При нажатии кнопки 28 срабатывает промежуточное реле 25, которое разрывает цепь отключения выключателя электроустановки и подключает обмотки 18, 19, 20 управления к источнику 27 переменного напряжения. Под действиями магнитных полей, созданных токами в обмотках 18, 19, 20 управления герконы 15, 16, 17 срабатывают и отпадают, если исправны, каждую половину переменного тока. Поэтому элементы И 29, ИЛИ 30 выдают сигналы, а таймер 31 – нет. После того как геркон 15 выдает 50-тый импульс, срабатывает счетчик 21 импульсов, а затем и выходное реле 22, выдавая сигнал об исправности защиты. Если хотя бы один геркон 15, 16 или 17 не срабатывает, то элемент И 29 сигнала не выдает. Если контакты любого из герконов 15, 16, 17 залипли, выдает сигнал таймер 31. Если не исправны счетчик импульсов 21 или выходное реле 22, то сигнал с выхода последнего отсутствует.

Выводы

Предложенная защита используется, для получения информации о токах в шинах электроустановки, герконы вместо трансформаторов тока, что дает возможность экономить медь, сталь и высоковольтную изоляцию. Есть основания полагать, что она будет надежнее большинства известных защит на герконах, благодаря встроеной тестовой диагностике неисправностей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Андреев, В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. – М.: Высшая школа, 2006. – 639 с.
- 2 Kletsel, M., Mashrapov, B. Traversal protection of two parallel lines without voltage path // Przegląd Elektrotechniczny, 2016. – vol. 92 №2. – P. 109–112.

- 3 **Guan-Jie Huang, Nanming Chen, Kun-Long Chen** Self-calibration method for coreless Hall effect current transformer // 2016 IEEE Power and Energy Society General Meeting (PESGM), Boston, MA, 2016. – P. 1-5.
- 4 **Liang, C., Chen, K., Tsai Y. and Chen, N.** New electronic current transformer with a self-contained power supply // IEEE Power & Energy Society General Meeting Journal, 2015. – P. 1301-1312.
- 5 **Дьяков, А. Ф., Ишкин, В. Х., Мамиконянц, Л. Г., Семенов, В. А.** Электроэнергетика мира в начале XXI столетия (по матер. 39-й сессии СИГРЕ, Париж) // Энергетика за рубежом. – М.: ЗАО Научно-техническая фирма «Энергопрогресс», 2004. – Вып. 4–5. – 176 с.
- 6 **Kojović, L. A.** New Protection Schemes Based on Novel Current Sensors for Ucp-To-Date Grid // IET Conference Publications, 2013. – P. 10-13.
- 7 **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. – vol. 61 №8. – P. 6061–6069.
- 8 **Kletsel, M., Mashrapov B., Mashrapova R.** Reed switch protection of double-circuit lines without current and voltage transformers. Int. J. Electr. Power Energy Syst., 2023. – vol. 154, №109457.
- 9 **Гуревич, В. И.** Высоковольтные устройства автоматики на герконах. – Хайфа, 2000. – 368 с.
- 10 **Sarwade, A. N., Katti, P. K., Ghodekar, J. G.** Use of Rogowski Coil for accurate measurement of secondary current contaminated with CT saturation in distance protection scheme // Proc. of IEEE 6th International Conference on Power Systems (ICPS), 2016. – P. 598-610.
- 11 **Zahlmann, P., Birkel, J., Bohm, T., Buehler, K., Maget, J., Ehrhardt, A., Shulzhenko, E.** Apparatus for detecting electrical currents at or near electrical conductors. DE Patent 10201811308-B3, May 09, 2019.
- 12 **Клецель, М. Я., Маширапов, Б. Е., Марковский, В. П., Маширапова, Р. М.** Максимальная токовая защита на герконах / Пат. № 36216 РК. МПК H02H 7/22; опубл. 12.05.23, Бюл. № 19. – 7 с.

REFERENCES

- 1 **Andreev, V. A.** Relejnaaya zashchita i avtomatika sistem elektrosnabzheniya [Relay protection and automation of power supply systems]. – Moscow: Vysshaya shkola, 2006. – 639 p.
- 2 **Kletsel, M., Mashrapov, B.** Traversal protection of two parallel lines without voltage path // Przegląd Elektrotechniczny, 2016. – vol. 92 №2. – P. 109–112.

- 3 **Guan-Jie Huang, Nanming Chen, Kun-Long Chen** Self-calibration method for coreless Hall effect current transformer // 2016 IEEE Power and Energy Society General Meeting (PESGM), Boston, MA, 2016. – P. 1-5.
- 4 **Liang, C., Chen, K., Tsai Y. and Chen, N.** New electronic current transformer with a self-contained power supply // IEEE Power & Energy Society General Meeting Journal, 2015. – P. 1301-1312.
- 5 **Dyakov, A. F., Ishkin, V. H., Mamikonyan, L. G., Semenov, V. A.** Elektroenergetika mira v nachale XXI stoletiya (po mater. 39-i sessii SIGRE Parizh) [Electric power industry of the world at the beginning of the XXI century (based on the materials of the 39th session of CIGRE, Paris)] // Energy Abroad. – Moscow: CJSC Scientific and technical firm «Energoprogress», 2004. – Issue 4–5. – 176 p.
- 6 **Kojović, L. A.** New Protection Schemes Based on Novel Current Sensors for Ucp-To-Date Grid // IET Conference Publications, 2013. – P. 10-13.
- 7 **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. – vol. 61 №8. – P. 6061–6069.
- 8 **Kletsel, M., Mashrapov B., Mashrapova R.** Reed switch protection of double-circuit lines without current and voltage transformers. Int. J. Electr. Power Energy Syst., 2023. – vol. 154, №109457.
- 9 **Gurevich, V. I.** Vysokovoltnye ustroystva avtomatiki na gerkonah [High-voltage automation devices on reed switches]. – Haiva, 2000. – 368 p.
- 10 **Sarwade, A. N., Katti, P. K., Ghodekar, J. G.** Use of Rogowski Coil for accurate measurement of secondary current contaminated with CT saturation in distance protection scheme // Proc. of IEEE 6th International Conference on Power Systems (ICPS), 2016. – P. 598-610.
- 11 **Zahlmann, P., Birkel, J., Bohm, T., Buehler, K., Maget, J., Ehrhardt, A., Shulzhenko, E.** Apparatus for detecting electrical currents at or near electrical conductors. DE Patent 10201811308-B3, May 09, 2019.
- 12 **Kletsel, M. Ya., Mashrapov B. E., Markovskij V. P., Mashrapova R. M.** Maksimalnaya tokovaya zashita na gerkonah [Maximum current protection on reed switches] / Pat. No. 36216 RK. IPC H02H 7/22; publ. 12.05.2023, Bul. No. 19. – 7 p.

Принято к изданию 28.11.23.

Автор не должен представлять статью, идентичную ранее опубликованной в другом журнале. В частности, не принимаются переводы на английский либо немецкий язык статей, уже опубликованных на другом языке.

В случае обнаружения в рукописи статьи существенных ошибок автор должен сообщить об этом редактору раздела до момента подписи в печать оригинал-макета номера журнала. В противном случае автор должен за свой счет исправить все критические замечания.

Направляя статью в журнал, автор осознаёт указанную степень персональной ответственности, что отражается в письменном обращении в редакционную коллегию Журнала.

Теруге 28.11.2023 ж. жіберілді. Басуға 29.12.2023 ж. қол қойылды.

Электронды баспа
29,9 Мб RAM

Шартты баспа табағы 22,2. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: А. К. Мыржикова
Корректор: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас
Тапсырыс №4175

Сдано в набор 28.11.2023 г. Подписано в печать 29.12.2023 г.

Электронное издание
29,9 Мб RAM

Усл. печ. л. 22,2. Тираж 300 экз. Цена договорная.
Компьютерная верстка: А. К. Мыржикова
Корректор: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас
Заказ № 4175

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған
Торайғыров университеті
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы
Торайғыров университеті
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.
67-36-69

E-mail: kereku@tou.edu.kz
www.vestnik-energy.tou.edu.kz