

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ**

**ЖАС ҒАЛЫМДАР, МАГИСТРАНТТАР,
СТУДЕНТТЕР МЕН МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ
«ХХІІІ СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ» АТТЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ**

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, МАГИСТРАНТОВ,
СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ
«ХХІІІ САТПАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»**

ТОМ 9

**ПАВЛОДАР
2023**

Энергетика
Энергетика

Секция 1

Энергетиканың дамуы
Развитие энергетики

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТРОЙСТВ КОМПЕНСАЦИИ
РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА
ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ**

АЙКИМБАЕВА Д. Д.

преподаватель специальных дисциплин,
Строительно-технический колледж, г. Астана

АЛДАЖАРОВА Г. Т.

преподаватель общественных дисциплин,
Строительно-технический колледж, г. Астана

ШАРИПОВ Т. Н.

преподаватель специальных дисциплин, Алматинский государственный
колледж энергетик и электронных технологий, г. Алматы

Использование устройств компенсации реактивной мощности (УКРМ) существенно влияет на показатели энергоэффективности. Для рассмотрения данного метода была выбрана Аксуская ГРЭС 2400МВт, а также отдельные трансформаторы, подстанции и участки ЛЭП. Такие мероприятия могут быть распространены на любое предприятие и быть полезны любым специалистам и целым службам, занимающимся энергоснабжением.

Учёт климатических и режимных факторов при использовании УКРМ на предприятии. Было установлено, что:

- на некоторых участках коэффициент мощности отличен от 1, причём сильно зависит от времени суток и режима работы предприятия, меняясь в пределах от 0,78 до 0,9.

- на других участках коэффициент мощности близок к 1 – например, в котлогурбинном цехе. Этот цех потребляет наибольшее количество мощности

- существуют также участки, где меняется мощность, но не меняется коэффициент мощности.

Потребление мощности по участкам отражено в таблице 1.

ӘОЖ 001
КБЖ 72
Ж64

Редакция алқасының бас редакторы:

Салдықов Е. Т., э.ғ.д., профессор, «Торайғыров университеті» КЕАҚ Басқарма Төрағасы – Ректор

Жауапты редактор:

Ержанов Н. Т., б.ғ.д., профессор, «Торайғыров университеті» КЕАҚ ғылыми жұмыс және халықаралық ынтымақтастық жөніндегі -Басқарма мүшесі-проректор

Редакция алқасының мүшелері:

Ахметов К. К., Бегимтаев А. И., Бексенов Т. К., Испулов Н. А., Кислов А. П., Колесников Ю. Ю., Абишев К. К., Шакарманова М. П., Крыкбаева М. С., Исенова Б. К., Ибраева А. Д.

Жауапты хатшылар:

Айтмамбетова Г. А., Акимбекова Н. Ж., Алимбаева Ж. С., Арынова Ш. Ж., Ахметов Д. А., Ашқина А. А., Бармина Е. Ю., Бахбаева С. А., Бейсембаева А. К., Бельгибаева К. К., Боранкулова Б. Е., Джанарталиева М. Р., Джусупова Э. М., Жакубаева Б. Б., Жумабекова Д. К., Жуманбаева Р. О., Зарипов Р. Ю., Исимова Б. Ш., Исакова З. С., Казбеков Е. Ж., Клошина З. В., Кривец О. А., Нургожина Б. В., Ордабаева Ж. Е., Сарбасов А. К., Суентаева З. Т., Таничев К. С., Тапалчинова А. С., Титанов Ж. Е., Токтарбекова А. Б., Толокольниковна Н. И., Фазлутдинова Ж. К., Шабамбаева А. Г., Шагиева Г. Т.

Ж64 «XXIII Сәтбаев оқулары» атты Халықаралық ғылыми конференциясының материалдары. – Павлодар : Торайғыров университеті, 2023.

ISBN 978-601-345-364-4 (жалпы)

Т. 9 «Жас ғалымдар». – 2023. – 315 б.

ISBN 978-601-345-355-2

«XXIII Сәтбаев оқулары» атты Халықаралық ғылыми конференциясы (12 сәуір 2023 жыл) жинағында келесі ғылыми бағыттар бойынша ұсынылған мақалалар енгізілген: Энергетика, Физика-математикалық және компьютерлік ғылымдар, Ауыл шаруашылығы және АӨК, Мемлекеттік басқару, бизнес және құқық, Заманауи инженерлік инновациялар мен технологиялар, Жаратылыстану ғылымдары, Гуманитарлық және өлеуметтік ғылымдары, Техникалық және кәсіптік білім беру.

Жинақ көпшілік оқырманға арналады.

Мақала мазмұнына автор жауапты.

ӘОЖ 001

КБЖ 72

ISBN 978-601-345-355-2 (Т. 9)

ISBN 978-601-345-364-4 (жалпы)

©Торайғыров университеті, 2023

КОНСТРУКЦИЯ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ КАТУШЕК ИНДУКТИВНОСТИ ВНУТРИ КОМПЛЕКТНОГО ПОФАЗНО-ЭКРАНИРОВАННОГО ТОКОПРОВОДА

БАБАШЕВ С. М.

преподаватель, Торайғыров университет, г. Павлодар
МАШРАПОВ Б. Е.

Доктор PhD, доцент, Торайғыров университет, г. Павлодар
КАПТАЕВ А. Г.

постдокторант, Торайғыров университет, г. Павлодар

В последние годы ведутся активные работы по применению магниточувствительных датчиков в роли трансформаторов тока [1-4]. Для этого они закрепляются вблизи токоведущих шин, с помощью специальных конструкций. [5,6] Например, известна конструкция для крепления магниточувствительных элементов содержащая блок крепления и регулирования [7], в состав которого входит кронштейн с регулировочным болтом, направляющие и рейка, подвижная рама с дуговой рейкой, пружинный шарнир и пластина. При этом измерительный блок с герконами прикреплен к пластине, пластина – к пружинному шарниру, шарнир – к подвижной раме, рама – к регулировочному болту. Эта конструкция проста и позволяет регулировать положение магниточувствительных элементов в пространстве. Однако в связи с большим разнообразием электроустановок, каждый частный случай требует индивидуальную конструкцию. В данной статье рассматривается вариант конструкции для крепления катушек индуктивности внутри комплектного пофазно-экранированного токопровода.

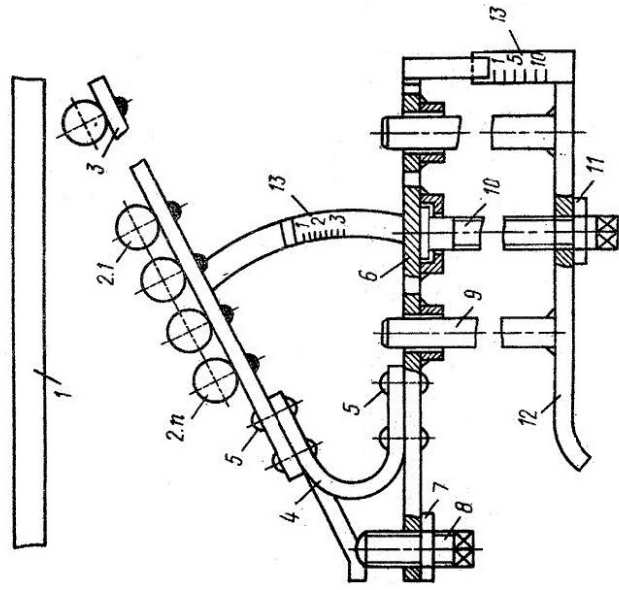


Рисунок 1 – Конструкция для максимальной токовой защиты электроустановки постоянного тока

1 – шина; 2.1-2.3 – герконы; 3 – консоль; 4 – пружинный шарнир; 5 – заклепка; 6 – подвижная рама; 7 – гайка; 8 – болт; 9 – направляющая; 10 – регулировочный болт; 11 – фиксирующая гайка; 12 – кронштейн крепления; 13 – рейка с делениями.

В данной статье рассматривается вариант конструкции для крепления катушек индуктивности внутри комплектного пофазно-экранированного токопровода.

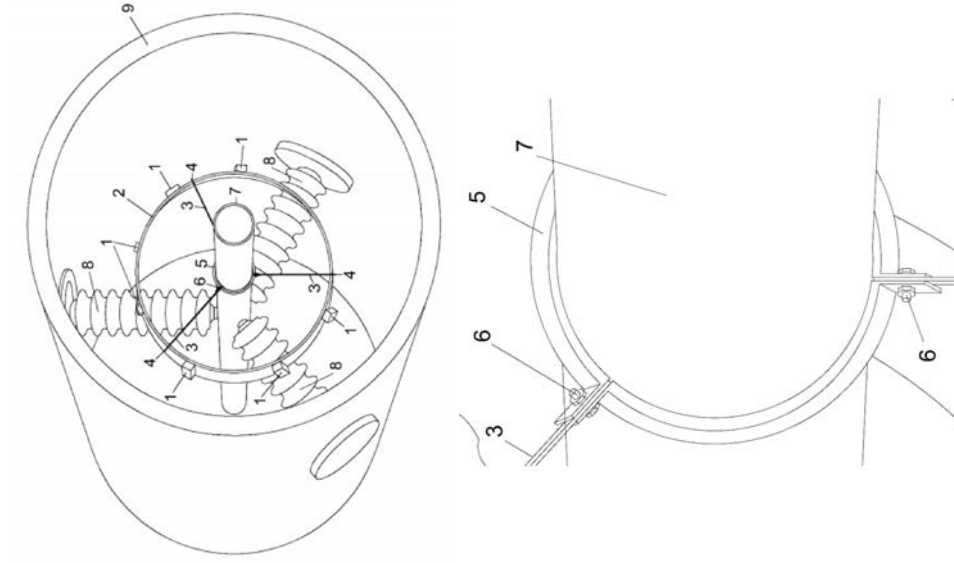


Рисунок 2 – Токопровод с предлагаемой конструкцией для крепления катушек индуктивности
 1 – катушка индуктивности; 2 – внешняя поверхность блока крепления; 3 – планка; 4 – замковое соединение; 5 – составной хомут; 6 – болт; 7 – шина; 8 – изолятор; 9 – оболочка токопровода.

Конструкция содержит m магниточувствительных элементов 1 (катушек индуктивности), установленных на равном расстоянии на внешней поверхности блока крепления 2 первая, вторая, третья

планки 3 при помощи замкового соединения 4 скреплены одним концом с блоком крепления, а вторым концом при помощи болтов 6 к составному хомуту 5, составной хомут надет на шину 7, закрепленную с помощью изоляторов 8 к оболочке токопровода 9.

Конструкция работает следующим образом. Устанавливаются магниточувствительных элементов 1 (катушек индуктивности), выполненных например в виде катушек индуктивности, на равном расстоянии друг от друга на внешней поверхности блока крепления 2. Этот блок выполнен в виде полоого цилиндра, высота которого во много раз меньше его диаметра. К внутренней стороне прикрепляют планки 3 при помощи замкового соединения 4. Надевают составной хомут 5 на тоководущую шину 7, фиксируют планки 3 на хомуте 5 и затягивают болты 6.

При прохождении тока в шине 7, создается магнитный поток под воздействием которого на выводах магниточувствительных элементов 1 наводятся ЭДС, которую можно использовать для получения информации о токе в шинах.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Клецель М. Я, Мусин В. В. О построении на герконах защит высоковольтных установок без трансформаторов тока / М. Я. Клецель, В. В. Мусин // Электротехника. – №4. – 1987. С. 11-13.
- 2 Новожилов А. Н., Новожилов Т. А., Волгина Е. М. Магнитный трансформатор тока для максимальной токовой защиты / А. Н. Новожилов, Т. А. Новожилов, Е. М. Волгина // Интернаука – № 6. – 2018. С. 128–133.
- 3 Пат. 2715882 Российская Федерация, МПК Н 02 Н 7/00, Н 01 F 27/28. Способ получения оперативного тока / Полищук В. И., Баратова К. В., Клецель М. Я, Бабашев С. М., Машрапов Б. Е., Мусаев Ж. Б.; Барнаул. ФГБОУ ВО АлтГТУ. – № 2019128464; заявл. 10.09.19; опубл. 05.03.20, Бюл. № 7. – 8 с.
- 4 Кожович Л. А., Бишоп, М. Т. Современная релейная защита на базе катушки Роговского./ Л. А. Кожович, М. Т. Бишоп // Сборник докладов междунар. науч.-технич. конф. Современные направления развития систем релейной защиты и автоматизки энергосистем / Научно-инженерное информатенство. – Москва, 2009. – С. 39–48.
- 5 Иннов. пат. 32005 РК. МПК7 H02H 3/08. Конструкция для крепления геркона токовых защит кабелей / Калтаев А. Г.,

Кислов А. П., Клецель М. Я., Машрапов Б. Е. опубл. 14.04.2017, бюл. №7. – 4 с.

6 Иннов. пат. 34767 РК. МПК7 Н02Н 3/08. Устройство для крепления магниточувствительных датчиков/ Б. Е. Машрапов, Ж. Б. Мусаев; опубл. 11.12.20, Бюл. №50. – 5 с.

7 А. с. 1008839 СССР, кл. Н 02 Н 3/08. Устройство для максимальной токовой защиты электроустановки постоянного тока /М. Я. Клецель, В. С. Копырин (СССР). – № 3352357/254–07; заявл. 06.11.81; опубл. 07.02.85, Бюл. № 5. – 4 с.

НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ ЗАЩИТ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК, ВЫПОЛНЕННЫЕ НА ТРАДИЦИОННОЙ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЕ

БАРУКИН А.С.

PhD, асоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар
КЕҢЕС М.А.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

В работах некоторых авторов (например, [1, 2]) для защиты преобразователей от внутренних повреждений предлагается использовать дифференциальную защиту (ДЗ). В сравнении с максимальной токовой защитой это позволяет повысить быстроты и чувствительность. Выявление повреждения в первые моменты возникновения аварийного процесса обеспечивается благодаря реагированию ДЗ на разность входного и выходного токов преобразователя, вследствие чего сигнал на отключение повреждения подается прежде, чем аварийные токи достигают критических значений. В [2] была предложена одна из первых ДЗ преобразовательной установки. За последние двадцать лет в мире был разработан ряд новых устройств защит преобразовательных установок на традиционной элементной базе, два из которых рассматриваются в данной работе.

В устройстве [3] предотвращение развития аварии осуществляется благодаря более быстрому, по сравнению с [2], отключению тока короткого замыкания (КЗ). Для этого блокировку управляющих импульсов осуществляют в момент завершения их следующей коммутации после возникновения КЗ. Таким образом, за счет того, что исправные тиристоры поврежденной фазы в этот

момент времени открыты, происходит шунтирование поврежденной ветви преобразователя.

Устройство [3] защиты от развивающихся КЗ тиристорного преобразователя 1 (рис. 1, где 2 – трансформатор, 3 – нагрузка) состоит из трансформаторов тока (ТТ) фаз 4, схемы 5 выявления тока КЗ, схемы 6 идентификации окончания коммутации тиристоров, элемента И 7, блока управления тиристорами 8, тиристорного короткозамыкателя 9, предохранителя 10. Схема 5 состоит из компараторов максимального действия 11-13 и элемента ИЛИ 14. Схема 6 включает компараторы минимального действия 15-17 и элемент ИЛИ 18.

Устройство работает следующим образом. С ТТ 4 фаз А, В, С преобразователя 1 сигналы поступают на входы компараторов 11-13 и 15-17. Сигналы с компараторов 11-13 поступают на входы элемента ИЛИ 14, логическая «1» на выходе которого появляется при наличии КЗ в преобразователе 1. На входы элемента ИЛИ 18 сигналы приходят с компараторов 15-17, при этом логическая «1» на его выходе является признаком отсутствия тока в одной из фаз, что соответствует окончанию коммутации тиристоров. Выходные сигналы элементов ИЛИ 14 и 18 поступают на вход элемента И 7. Наличие сигнала на выходе последнего блокирует подачу импульсов с блока управления 8 на тиристоры и открывает короткозамыкатель 9, шунтирующий выход преобразователя 1. Последовательное включение с короткозамыкателем 9 предохранителя 10 позволяет добиться ограничения тока КЗ. При отключении тока КЗ на выходе элемента ИЛИ 14 устанавливается логический «0», и происходит снятие сигнала с входа элемента И 7, в результате чего возобновляется подача импульсов с блока 8 [3].

При использовании, например, в силовых тиристорных преобразователях систем возбуждения синхронных генераторов защита [3] позволит избежать значительного экономического ущерба, связанного с аварийным отключением генератора вследствие разрушения преобразователя. Недостатком устройства [3] является отсутствие резервирования отключения выходного тока преобразователя при отказах основной защиты в аварийных режимах. При внешних КЗ это способно привести к выходу из строя внутренних и внешних цепей преобразователя, оказывающихся под воздействием сверхтоков.

Мазмұны**Энергетика
Энергетика****Секция 1****Энергетиканың дамуы
Развитие энергетики**

Айымбаева Д. Д., Алдажарова Г. Т., Шарипов Т. Н.	
Использование устройств компенсации реактивной мощности и их влияние на показатели энергоэффективности	3
Акаев А. М., Каримов Е. К., Түсіпбеков А., Шарипов Р. Б.	
ШҚО энергетикасын дамыту үшін өңірдің жел потенциалын бағалау	8
Анарбаев А. Е., Бекбауов А. Б.	
Магнитті сезгіш элементтердегі электр қозғалтқышының ток қорғанысы	15
Бабашев С. М., Машрапов Б. Е., Калтаев А. Г.	
Конструкция для крепления катушек индуктивности внутри комплектного пофазно-экранированного токопровода	20
Барукин А. С., Кенес М. А.	
Новые разработки защит преобразовательных установок, выполненные на традиционной элементной базе	24
Дмитриченко Л. В., Кинжибекова А. К.	
Анализ возможности утилизации отходов промышленности и сельскохозяйственной отрасли путем брикетирования	29
Исабеков Д. Д., Бекбауов А. Б.	
Максимальная токовая защита	35
Исмаков Б. Ж.	
Повышение надежности электроснабжения элеватора	38
Каримов С. К., Говорун В. Ф., Марковский В. П., Игонин С. И., Алпыспай Д. А.	
Трехфазное короткое замыкание в линии длиной 1000 км с устройствами продольной компенсации	43
Леньков Ю. А., Хожин Г. Х., Агимов Т. Н.	
Анализ работы газотурбинной электростанции для обеспечения устойчивости энергосистемы	52
Рахимтай К. Д., Карманов А. Е., Абжесеева А. З.	
Өнеркәсіптік кәсіпорындардың энергетикалық ресурстарын үнемдеу ...	55
Шахман А. М., Балтабаев К. А., Анарбаев А. Е., Талипов О. М.	
Никифоров А. С.	
ЖЭС айналымы механизмінің дірілінің пайда болуын зерттеу	61

Yaroslavtsev M. V.

Energy supply of traction network sections while increasing length of existing tramway lines

66

Секция 2**Автоматтандыру және телекоммуникацияны дамуы
Развитие автоматизации и телекоммуникации**

Азаматов М. Т., Любецкая М. А., Калиев Д. А.	
Технологическое решение автоматизации процессов производства железобетонных изделий и конструкций	71
Андреева А. О., Солтанбай С. Ә.	
Анализ различных типов ветряных турбинных генераторов	77
Андреева А. О., Солтанбай С. Ә.	
Один из способов моделирования ветроэлектростанции	81
Балтабаев К. А., Байкенов И. М., Мукушев С. С., Солтанов Е. Е., Талипов О. М.	
Модернизация автоматизированной коммуникационной системы	86
Мукушев С. С., Байкенов И. М., Уахит Р. М., Адамғали С. Б., Амренова Д. Т.	
Байланьс орталығы мен байланьс орталығының жұмысындағы автоматтандырылған жүйелер	92
Мусагажинов М. Ж.	
Автоматизированный способ мониторинга технического статуса волоконно-оптического кабеля	98
Сағындық А. Б., Мануковский А. В., Турлыбеков А. Б.	
Калькулятор расчета времени работы и необходимой емкости аккумуляторов	101
Тастенов А. Д.	
Мобильная связь 5g в промышленности: настоящее или будущее	108
Тастенов А. Д., Магавин Д. К.	
Некоторые особенности проведения работ по монтажу и наладке автоматизированной системы технического учета энергоресурсов на промышленном предприятии	114
Хацевский В. Ф., Гonenko Т. В., Бексов С. Э.	
Автоматизация подогрева воды в парожеткортных магистральных устройствах	122
Хацевский В. Ф., Gonenko Т. В., Бексов С. Э.	
Исследование автоматизации технологического процесса в установках каталитического риформинга	129

Секция 9

**Ветеринария және зоотехнологиядағы инновациялар
Инновации в зоотехнологиях и ветеринарии**

Абельдинов Р. Б., Бурамбаева Н. Б., Асанбаев Т. Ш., Ақильжанов Р. Р.	Бруцеллез ауруының ерекшеліктері.....	282
Атейхан Б., Темиржанова А. А., Бурамбаева Н. Б., Абельдинов Р. Б.	Ешкі сүтінен сүзбе өндіру технологиясы.....	288
Ахажанов К. К., Салыққалиев А. М., Сыровагский М. В.	Выращивание телят в молочный период.....	292
Кайниденов Н. Н., Бексеитов Т. К., Сейтұев Т. К., Абельдинов Р. Б., Атейхан Б.	Оценка бычков зарубежных пород по собственной продуктивности, рожденных в Казахстане.....	298
Титанов Ж. Е., Аймуханов С. М., Атейхан Б.	Основные мероприятия охраны труда при проведении кормо уборочных работ в ТОО Победа.....	301
Шаранатов Т. С., Асанбаев Т. Ш., Бегімбетов Д. Қ., Ибраев Б. Е.	Қымыз дайындаудағы күбіннің және автоматтандырылған отандық күбі пісу механизмінің ерекшелігі.....	306

**«XXIII СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ» АТТЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ**

ТОМ 9

Техникалық редактор: А. Р. Омарова
Корректор: Д. А. Қожас
Компьютерде беттеген: А. К. Темиргалинова
Басуға 12.04.2023 ж.
Өріп түрі Times.

Пішім 29,7 × 42 1/4. Оффсеттік қағаз.
Шартты баста табағы 18,13. Таралымы 500 дана.
Тапсырыс № 4064

«Toraighyrov University» баспасы
«Торайғыров университеті» КЕ АҚ
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64.