

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО РЕЦЕНЗЕНТА

на диссертацию

МУРАТ АЙБЕК ҚАЙРАТУЛЫ

на тему «Разработка и исследование управляемых реакторов трансформаторного типа с подмагничиванием постоянным током»,
представленную на соискание степени доктора философии (PhD)
по специальности 6D071800 – «Электроэнергетика»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (подчеркнуть один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента (замечания выделить курсивом)
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам: 1) диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы); 2) диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы); 3) <u>диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление).</u>	Диссертация направлена на повышение эффективности работы электрических сетей РК, а также на помощь в реализации планов правительства РК, связанных со строительством новых линий электропередачи. Диссертация соответствует приоритетному направлению - «Энергия, передовые материалы и транспорт», утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве РК. Также результаты работы могут быть использованы в рамках создания в РК производства реакторов (как для собственных нужд РК, так и для экспорта в различные страны региона).
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> /не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо <u>раскрыта</u> /не раскрыта.	В работе предложены методы обоснования оптимальной конструкции реактора, прежде всего 110 кВ, которая создает минимальные искажения тока 50 Гц сетевой обмотки реактора, и при этом обладает малыми массогабаритными характеристиками.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>высокий</u> ; 2) средний; 3) низкий; 4) самостоятельности нет.	Специалистов по реакторам в РК и странах бывшего СССР практически не осталось, и поэтому автор был вынужден проводить исследования самостоятельно, практически на всех этапах – от расчетов, до создания экспериментальной физической модели и ее апробации.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации:	Республика Казахстан имеет большое число протяженных линий классов

		1) <u>обоснована</u> ; 2) частично обоснована; 3) не обоснована.	110-500 кВ. Кроме того, в РК постепенно возрастает число кабельных линий. Все это приводит к необходимости решать вопросы, связанные с реактивной мощностью линий и оптимальными способами ее эффективной компенсации. Управляемые реакторы имеют серьезные преимущества по сравнению с неуправляемыми, и поэтому исследования УШР являются более чем актуальными как для РК, так и для многих других стран.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>отражает</u> ; 2) частично отражает; 3) не отражает.	Содержание отражает тему диссертации.
		4.3 Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют</u> ; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют.	Цель и задачи соответствуют теме диссертации.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u> ; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует.	Все разделы взаимосвязаны. Автор переходит от обзора реакторов, к их физическому и компьютерному моделированию, а далее, после верификации всех моделей, дает принципы оптимизации конструкции реактора и проводит примеры такой оптимизации.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) <u>критический анализ есть</u> ; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов; 4) анализ отсутствует.	Автор рассматривает различные типы реакторов, отличающиеся способом регулирования и конструкцией магнитной системы. Варианты тщательно сопоставлены с точки зрения гармонического состава тока сетевой обмотки, и предложена оптимальная конструкция УШР.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Да, новые. Автор предлагает методы расчета оптимальных параметров реактора, дает примеры расчета и показывает, что расчеты по формулам совпадают с компьютерными и физическими моделями, т.е. автор тщательно верифицирует свои новые методы расчета.

		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Многие расчеты выполнены на примере реактора класса 110 кВ, и они являются новыми и весьма подробными.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Автор обосновывает, что реакторы предлагаемой им новой конструкции можно изготавливать, применяя некоторые технологии, характерные для строительства силовых трансформаторов.
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы <u>основаны</u>/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо <u>достаточно хорошо обоснованы</u> (для qualitative research (квалитатив ресеч) и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам).	Выводы, сделанные в диссертации, достаточно хорошо обоснованы, причем сразу несколькими способами: натурными экспериментами на созданной автором физической модели; компьютерным моделированием в Matlab, а также обоснованы при помощи логических рассуждений со ссылками на публикации.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) <u>доказано</u>; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано; 5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно. 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <u>нет</u>; 3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно. 7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u>; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить новизну положения	Диссертация посвящена созданию оптимальной конструкции управляемого реактора. Именно на этом вопросе и было сфокусировано основное внимание автора. Реактор является сложным электротехническим оборудованием, и при анализе реакторов тривиальных вопросов не существует. Все вопросы являются сложными, и требуют высокой квалификации исследователя. Автор показал, что имеет эту квалификацию. Автор рассчитывает наладить серийное производства реакторов на одном из предприятий РК. Однако автор не оценивает число реакторов, которые могут потребоваться отрасли в ближайшие годы. Поэтому пока не ясно, о каком масштабе производства может идти речь – крупном или все же только штучном. На защиту выносятся следующие пять основных положений.

		невозможно. 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий; 4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно. 7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.	1. Положение «Экспериментальная физическая модель УШР с подмагничиванием постоянным током и обоснованные параметры. Результаты экспериментальных исследований физических моделей реакторов» является новым и нетривиальным, допускающим средний уровень применения. 2. Положение «Математические модели управляемых подмагничиванием постоянным током шунтирующих реакторов в программном комплексе Matlab. Методика моделирования УШР» является новым и нетривиальным, допускающим средний уровень применения. 3. Положение «Результаты обоснования оптимального соотношения длин и сечений стержней и ярем реактора, количество обмоток и их напряжения для получения режима полупериодного насыщения при номинальных параметрах работы УШР» является новым и нетривиальным, допускающим средний уровень применения. 4. Положение «Влияние третьей гармоники индукции на пятую и седьмую гармоники тока сетевой обмотки» является новым и нетривиальным, допускающим средний уровень применения. 5. Положение «Результаты исследований динамических режимов, возможных мероприятий по повышению быстродействия, а также способ, позволяющий значительно повысить быстродействие УШР 110 кВ типовой конструкции» является новым и нетривиальным, допускающим средний уровень применения. Все положения, выносимые на защиту, доказаны как в самой диссертационной работе, так и в публикациях автора.
8.	Принцип достоверности.	8.1 Выбор методологии - обоснован	Да, методология описана вполне

	Достоверность источников и предоставляемой информации	или методология достаточно подробно описана: 1) <u>да</u> ; 2) нет.	подробно. Причем в работе есть сразу несколько способов для получения результатов – это и физическая, и компьютерная модели.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) <u>да</u> ; 2) нет.	Да, автор использует такие мощные современные программы как Matlab Simulink и Autodesk.
		8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента): 1) <u>да</u> ; 2) нет.	Да, результаты доказаны путем многочисленных экспериментов на физической модели.
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.	Хотя автор дает много нового материала, он, тем не менее, где это возможно, сверяется с различными источниками из обширного списка литературы из 70 наименований.
		8.5 Использованные источники литературы <u>достаточны</u> /не достаточны для литературного обзора.	Да, вполне достаточны. В списке источники со всего мира.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u> ; 2) нет.	Да, имеет.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u> ; 2) нет.	Да, имеет.
		9.3 Предложения для практики являются новыми: 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Да, новые.
10.	Качество написания и	Качество академического письма:	Автор порой использует одни и те же

