

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Табарова Бехруза Довудходжаевича «Разработка и исследование реакторно-тиристорного устройства для комплектных трансформаторных подстанций», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

В диссертационной работе рассмотрено построение реакторно-тиристорного устройства по принципу косвенной компенсации реактивной мощности сети с одновременной стабилизации напряжения у потребителей. Устройство содержит параллельно подключенные к сети косинусные конденсаторы и последовательно включенный в высоковольтную цепь трансформаторной подстанции двухподдиапазонный реакторно-тиристорный блок из параллельно соединённого реактора и тиристорного регулятора переменного напряжения, который устанавливается взамен механического переключателя отпаек обмотки с токоограничивающим реактором. Кроме этой функции реакторно-тиристорный блок обеспечивает безударное включение силового трансформатора без бросков тока и отклонения напряжения, а также его выключение без возникновения электрической дуги между контактами высоковольтного выключателя.

Отклонение напряжения в сети приводит к отклонению напряжения у потребителей и, соответственно, увеличению (уменьшению) генерируемой конденсаторами реактивной мощности в единицу времени, так как энергия конденсаторов  $W_c = 0,5 CU^2$ .

Посредством двухподдиапазонного реакторно-тиристорного блока на входе трансформаторной подстанции регулируется индуктивное сопротивление и падение напряжения на нем. В зависимости от величины положительных и отрицательных отклонений напряжения на входе подстанции необходимо индивидуально выбирать сопротивление основного и дополнительного реакторов. Это способствует достижению высокого качества напряжения на нагрузке.

При повышении напряжения в сети от номинального уровня на «+»  $\Delta U$  система импульсно-фазового управления увеличивает угол  $\alpha$  для создания на индуктивном сопротивлении устройства двухподдиапазонного реакторно-тиристорного блока напряжения с противоположным знаком «-»  $\Delta U$ .

Увеличение индуктивного сопротивления в цепи силового трансформатора в процессе импульсно-фазового регулирования переменного напряжения на реакторах нейтрализует дополнительную реактивную мощность, генерируемую конденсаторами, обеспечивая незначительное отклонение фаза тока сети от напряжения и сохраняя максимальная значения cosφ. Это одно из замечательных свойств предложенного устройства.

Замечания по автореферату:

1. В работе автор исследовал коэффициент несинусоидальности напряжения в верхнем и нижнем поддиапазонах регулирований напряжения. Каким способом они получены и какова степень несинусоидальности напряжения при таком регулировании?

2. Наиболее эффективно подключать конденсаторную батарею близи потребителей реактивной мощности на низшем напряжение трансформаторов цеховой подстанции. В автореферате не обоснован выбор подключения конденсаторной батареи на высокой стороне силового трансформатора.

Отмеченные недостатки не меняют общей положительной оценки диссертационной работы. Основное содержание работы в достаточной степени отражено в автореферате и публикациях. В целом, выполненные разработки, исследования и практические результаты Табарова Бехруза Довудходжаевича следует квалифицировать как законченное решение актуальной задачи в области научно-технических решений, обеспечивающих оптимизацию электротехнического комплекса для бесконтактной зарядки аккумуляторных батарей подводного аппарата за счет нового способа подключения управляемого выпрямителя напряжения и специального высокочастотного трансформатора. Из анализа автореферата, можно заключить, что представленная к защите работа удовлетворяет всем требованиям пп. 9...14 Положения ВАК Российской Федерации к кандидатским диссертациям, а ее автор **Табаров Бехruz Dovudходжаевич** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Доцент Отделения электроэнергетики  
и электротехники Инженерной школы энергетики  
Национального исследовательского  
Томского политехнического университета,  
к.т.н., доцент,  
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30; ТПУ  
+7 (3822) 606291; [kladiev@tpu.ru](mailto:kladiev@tpu.ru)

Кладиев Сергей Николаевич  
06.09.2019 г.

Подпись Кладиева С.Н. заверяю:

Ученый секретарь Национального  
исследовательского Томского  
политехнического университета

О.А. Ананьева