

ОТЗЫВ
на автореферат диссертационной работы **Андреенкова Евгения Сергеевича**
«Исследование погрешностей трансформаторов напряжения в
распределительных сетях 6...35 кВ», представленной на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности 05.09.05 –
“Электротехнические комплексы и системы” в диссертационный совет
Д 212.102.01 на базе федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский
государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачёва»

Актуальность темы кандидатской диссертации Андреенкова Е.С. заключается в следующем. Существующие трансформаторы напряжения (ТН) в распределительных сетях 6...35 кВ не обеспечивают точное измерение напряжения в целях определения его качества. Задача компенсации погрешностей измерения напряжения при их использовании – не нова: за рубежом применяют ряд способов компенсации этих погрешностей.

В электроэнергетике России отсутствуют правовые и методические основы данной проблемы, в силу чего для предложенных отечественных решений требуются доработки. Поэтому создание таких устройств, которые реагировали бы на любые изменения нагрузки ТН, в том числе нелинейные нагрузки, и устранили бы в автоматическом режиме погрешность измерения напряжения с целью оценивания его качества, актуально.

Основные цель и задачи работы (повышение точности учёта электроэнергии и измерение качества напряжения в сетях 6–35 кВ при автоматической компенсации погрешностей), как и их результаты (разработка методики оценки погрешностей ТН при любой, в том числе нелинейной, нагрузке; создание устройства автоматической компенсации погрешностей измерения), **являются новыми**.

Степень разработанности

Впервые проведена комплексная оценка влияния на гармонический состав нагрузки ТН современного оборудования, включаемого во вторичные цепи трансформатора.

Разработанные

- 1) методика оценки фактических погрешностей ТН с использованием математических моделей ТН с нелинейной нагрузкой;
- 2) представление алгоритма компенсации погрешностей ТН;

3) устройства автоматической компенсации погрешностей ТН составляют не только **научную новизну** работы, но и **практическую значимость**, поскольку при их использовании нет необходимости устанавливать дополнительные измерительные ТН или новые, современные, в место имеющихся в действующих распределительных сетях.

В целях проверки предложенной соискателем методики оценки погрешностей ТН использовалась специально разработанная модель, позволяющая рассчитывать значения напряжений и погрешностей их определения.

Теоретическую часть диссертационной работы венчают результаты по разработке устройств автоматической компенсации погрешностей ТН с использованием как основного элемента вольтодобавочных трансформаторов (ВДТ), на которых формируется напряжение компенсации погрешности, а также трансформаторов тока и усилителей.

Использование ВДТ обеспечивает надёжность работы компенсированного ТН: в случае выхода из строя компенсационного блока ТН продолжает работать, хотя уже без компенсации, поскольку цепь его вторичной обмотки остаётся замкнутой через вторичную обмотку ВДТ. В этом основное отличие предлагаемых устройств в сравнении с известными устройствами компенсации погрешностей ТН.

Результаты диссертационных исследований внедрены в филиале ПАО «МРСК Центра» – «Смоленскэнерго», а также в учебный процесс на кафедре электроэнергетических систем филиала ФГБПУ ВО «НИУ «МЭИ».

Замечания по рецензируемой работе:

1. Известно, что результата расчётов и измерений не могут абсолютно совпадать. Разница может быть такой, что ею можно пренебречь. Однако на стр. 8, строка 13, написано "не изменяется при изменении напряжения" – речь идёт об угловой погрешности в режиме ХХ трансформатора. Вместо "не" следовало написать "мало". Идентично: на стр. 12, второй абзац снизу.

2. На стр. 11, после рис. 5, в начале 3-й строки сверху следовало вставить "приведенного", поскольку напряжения обмоток ВН и НН отличаются.

3. Из курса ТОЭ известно, что метод суперпозиции не применяют при расчётах нелинейных цепей, однако в реферате при изложении исследований в третьей главе, посвящённых анализу нелинейных нагрузок, на стр. 11, после рис. 5, строка 5, имеем некорректное выражение: "Для получения напряжения U_2 используется принцип суперпозиции". Для обоснования исследований нелинейной нагрузки следовало бы сослаться на независимость схем замещения для отдельных гармоник.

4. Из автореферата неясно, каким образом получено значение коэффициента 34,4 при переводе угловой погрешности из относительных единиц в минуты.

Однако отмеченные замечания ни в коей мере не снижают значимость работы. Результаты диссертации представляют собой новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющей существенное значение для развития страны.

Диссертационная работа Андреенкова Е.С. соответствует специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы» и является законченной научно-квалификационной работой.

Результаты работы изложены в 13 публикациях, в том числе в 3 работах в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК.

Работа удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Андреенков Евгений Сергеевич достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Профессор кафедры «Электроснабжение и электропривод»
Южно-Российского государственного
политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова,
доктор технических наук, профессор *АИТ* Анатолий Иванович Троицкий

Подпись Троицкого А.И. заверяю
Ученый секретарь ученого совета
ЮРГПУ (НПИ)

Н.Н. Холодкова



346428 г. Новочеркасск, Ростовской обл., ул. Просвещения 132,
ЮРГПУ (НПИ)
Тел. 8 (8635) 25-56-50, E-mail: eps@npi-tu.ru