

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Черноуса Евгения Витальевича на тему «Обеспечение безопасности эксплуатации шахтной участковой электросети повышенной мощности на основе совершенствования систем шунтирования поврежденной фазы», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда (по отраслям) (технические науки).

1. Актуальность избранной темы

При эксплуатации электроустановок в случае попадания человека под напряжение возникает угроза поражения его электрическим током. Несмотря на принимаемые меры безопасности, случаи смертельного поражения электротоком все еще имеют место. Также не следует забывать о крупных авариях с многочисленными жертвами на шахтах Донбасса, Российской Федерации, Китая и ряда других стран, связанных со взрывами в горных выработках метановоздушной смеси и подземных пожаров, причинами которых явились токи утечек и короткие замыкания в электрических сетях. В этой связи, тема диссертационного исследования, направленная на разработку способа определения фазы электрической сети с поврежденной изоляцией, который позволит сократить длительность существования аварийного режима, в частности, токов утечки, безусловно, является актуальной.

Диссертационная работа Черноуса Е.В. выполнялась в соответствии с планом научно-исследовательских работ ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет» по темам Г-4-01 «Развитие основ теории процесса поражения человека электрическим током при эксплуатации электрооборудования», Н 27/2000 «Повышение эффективности систем электроснабжения и электропотребления», Н 30/05 «Повышение эффективности электропотребления, живучести систем электроснабжения промышленных предприятий и безопасности технологических объектов при их эксплуатации», Н-22-15 «Развитие методов оценки пожарной безопасности электрических сетей 0,4/0,22 кВ», Н-21-10 «Прогнозирование искробезопасных параметров электрических цепей взрывозащищенного электрооборудования, вероятности возникновения взрывов, пожаров в квартирах и разработка мероприятий по их предотвращению».

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

На рецензию представлена рукопись диссертационной работы полным объемом 178 страниц машинописного текста, в том числе 56 рисунков, 3 таблицы и библиография из 93 наименований. Работа содержит введение, 5 основных разделов, заключение, список условных обозначений, список литературы и 5 приложений. Представленный материал полностью раскрывает поставленную автором цель исследования, изложен четко и последовательно, логично распределен по главам.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 16/50
21.05.2015г.

Во введении обоснованы актуальность темы диссертационной работы и научная новизна, сформулированы цель работы, задачи и положения, выносимые на защиту.

В первом разделе на основе интегральных показателей тяжести поражения электрическим током сравниваются две наиболее распространенные системы защиты человека: защитное отключение (ЗО) и защитное шунтирование (ЗШ). На основании проведенного анализа автор делает вывод о целесообразности применения в подземных электрических сетях систем защитного шунтирования.

Во втором разделе автором разработана математическая модель процесса определения поврежденной фазы, проанализированы и сформулированы предварительные требования к алгоритму его функционирования. Также, автор в данном разделе производит количественную оценку показателей устойчивости работы заявленного способа в статических режимах сети и приводит результаты исследования влияния на его работу наиболее весомых возмущающих факторов: медленно затухающих экспоненциальных составляющих, продольной и поперечной несимметрии сети и высших гармонических составляющих.

Третий раздел включает в себя исследование динамического режима работы сети, который является наиболее весомым и разнообразным из всех возмущающих факторов, и подразумевающий случайный характер момента возникновения утечки в сети относительно напряжения ее источника и, как следствие, интенсивности переходного процесса, а также широкий диапазон значений сопротивления утечки и емкости сети, определяющих длительность переходного процесса. В выводах раздела сформулированы основные условия для повышения динамической устойчивости способа, его быстродействия и надежности.

В четвертом разделе уточняется алгоритм, реализующий предлагаемый способ, уточняются границы двух ступеней опорных фазовых интервалов и анализируется задержка времени с момента коммутации до включения блока промежуточных результатов.

В пятом разделе были представлены результаты экспериментальной проверки работоспособности предложенного способа и разработки критерия принятия решения, позволяющего алгоритму определять необходимый и достаточный объем выборки промежуточных результатов аргумента потенциала нейтрали.

В общих выводах по диссертационной работе изложены основные результаты исследований, вытекающие из них научные выводы и практические рекомендации

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается применением проверенных практикой методов исследования, современных методов и средств моделирования, использованием апробированных методик, а также приемлемой сходимостью результатов анализа и эксперимента. Дос-

товерность работы подтверждается апробацией и публикацией исследований в периодической научной печати и представлением в виде докладов на международных научно-практических конференциях с широкой географией. Основные положения диссертации опубликованы в 17 печатных работах: 9 в специальных научных журналах и сборниках, 5 в докладах и тезисах конференций, получены свидетельства 1-го патента на изобретение и 2-х патентов на полезные модели.

Содержание автореферата в полной мере отражает основные положения, идеи и выводы диссертационной работы.

Научная новизна полученных результатов

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций заключается в следующем:

1. Впервые предложен новый быстродействующий способ идентификации поврежденной фазы, отличающийся от известных тем, что с опорными фазовыми интервалами (ОФИ) сопоставляется серия промежуточных значений аргумента потенциала нейтрали (ПН), определяемых по двум его мгновенным значениям, считываемых через равные промежутки времени.

2. Впервые получена новая функциональная зависимость аргумента ПН и его интегрального значения от поперечных параметров сети и сопротивления человека, случайно оказавшегося под напряжением, позволившая впервые обосновать аналитически и подтвердить экспериментально то, что помехоустойчивость способа и алгоритма можно повысить, применяя «плавающие» ОФИ, а также доказано, что смещение последних должно осуществляться в функции интегрального значения ПН.

3. Впервые предложен критерий принятия решения, повышающий устойчивость и быстродействие УВФ в области высокоомной утечки и состоящий в определении необходимого и достаточного количества промежуточных результатов аргумента ПН из условия соответствия доверительного интервала их среднего опорным фазовым интервалам.

Научное и практическое значение работы

Научное значение работы заключается в следующем:

- описаны математические основы нового быстродействующего способа идентификации поврежденной фазы, доказана возможность определения промежуточных значений серии аргумента ПН по двум мгновенным значениям;

- разработаны теоретические аспекты применения «плавающих» опорных интервалов, аналитически обоснована целесообразность использования интегрального значения серии полученных результатов, применяемого для повышения устойчивости работы способа и управления смещением «плавающих» интервалов;

- разработан критерий принятия решения, состоящий в определении необходимого и достаточного количества промежуточных результатов аргумента ПН из условия соответствия доверительного интервала их среднего опорным фазовым интервалам, предложены алгоритмы его определения в зависимости от закона распределения серии.

Практическая значимость работы состоит в установлении границ устойчивости предложенных способа и алгоритма УВФ в условиях воздействия динамических составляющих переходных процессов, высших гармонических составляющих, наличия поперечной несимметрии, а также при неоднократном скачкообразном изменении сопротивления утечки, когда новый переходный режим накладывается на неокончившийся предыдущий.

3. Замечания

1. Автором исследовано множество выборок промежуточных значений аргумента потенциала нейтрали различного объема и установлено, что они подчиняются нормальному распределению. В этой связи анализ доверительных интервалов, выполненный на основании неравенства Чебышева, представляется не совсем понятным и, вероятно, излишним.

2. В работе много внимания уделено исследованию статической устойчивости алгоритма и устройства, реализующему предлагаемый способ, когда учитывается влияние только одного из искажающих факторов. В реальных же условиях на УВФ одновременно воздействует их совокупность, зависящая от множества конкретных условий.

3. Как при теоретических, так и при экспериментальных исследованиях автор исходит из представления, что сопротивление тела человека активное, тогда как в действительности это сопротивление является комплексным, а чисто активным его можно считать только после полного пробоя кожи. Кроме того, сопротивление нельзя принимать неизменным, оно является нелинейным и зависит от величины напряжения прикосновения, тока и др. факторов.

4. В приложениях диссертационной работы приведены графики спектрального состава потенциала нейтрали, полученные экспериментально. Автор игнорирует наличие в них четных гармонических составляющих, не комментируя их появление. Считается известным, что искажение, вносимые в форму кривых напряжений нелинейными индуктивностями (трансформаторами, дросселями), несут в себе только нечетные гармоники.

В целом, приведенные замечания не влияют на общий научный уровень работы.

4. Заключение

Указанные замечания не оказывают существенного влияния на научный уровень диссертации Черноуса Евгения Витальевича, которая является завершенной научно-исследовательской работой. В ней получены новые научные результаты, решающие конкретную задачу определения фазы, под напряжением которой оказался человек, вне зависимости от интенсивности воздействия помех и искажений со стороны силовой сети.

Исходя из актуальности темы, уровня научной новизны, апробации основных положений, теоретической и практической значимости и полноты изложения в

опубликованных трудах, диссертационная работа отвечает критериям, установленным п. 2.2 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор, Черноус Евгений Витальевич, заслуживает присуждения ему научной степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда (по отраслям) (технические науки).

Официальный оппонент

Д-р техн. наук, профессор,
первый заместитель директора
по научной работе Государственного
научно-исследовательского института
горно-спасательного дела, пожарной
безопасности и гражданской защиты
«РЕСПИРАТОР» Министерства по делам
гражданской обороны, чрезвычайным
ситуациям и ликвидации последствий
стихийных бедствий ДОНЕЦКОЙ
НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ул. Артема, 157, г.Донецк
Тел.: +38 (062) 322-78-01
E-mail:respirator@mail.dnmchs.ru

 Пашковский
Петр Семенович


Я, Пашковский Петр Семенович, даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных.




(подпись)

П.С. Пашковский

Подпись Пашковского П.С. заверяю:


ИИИПР «Респиратор» МЧС ДНР




В.И. Савельев