

Утверждаю:

Директор научно-исследовательского,  
проектно-конструкторского и технологического  
института взрывозащищенного и рудничного  
электрооборудования

канд. техн. наук

 Е.А. Вареник

0.05 2019 г.

**ОТЗЫВ**

ведущей организации на диссертационную работу  
Чорноуса Евгения Витальевича “Обеспечение безопасности эксплуатации  
шахтной участковой электросети повышенной мощности на основе  
совершенствования систем шунтирования поврежденной фазы”,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 05.26.01 – Охрана труда (по отраслям) (технические науки)

**1. Актуальность работы и ее связь с планами отраслей науки.**

В целях безопасной эксплуатации распределительных сетей и электрооборудования напряжением до 1200 В на предприятиях угольной и горнорудных отраслей промышленности с повышенной опасностью работ Правила Безопасности предписывают обязательное применение защиты от токов утечки на землю при повреждениях изоляции. На указанные аппараты защиты возложены крайне ответственные задачи как исключения аварий, обусловленных повреждениями изоляции электрооборудования и возможными при этом последствиями, так и защита людей от поражения электрическим током. Следует отметить, что в последние годы существенно снизился электротравматизм в шахтах, т.к. аппараты защиты на протяжении длительного времени достигли определенного совершенства, однако при переходе распределительных сетей на напряжение 1140 В положенные в основу принципы действия не могли обеспечить требуемый уровень безопасности. Оказалось, что это возможно только при помощи выбора и шунтирования поврежденной фазы сети. Однако, примененный способ, положенный в основу работы устройства выбора поврежденной фазы путем слежения за величинами напряжений в сети, не обладает достаточной чувствительностью и быстродействием, особенно в условиях помех.

Поэтому, вопрос исследований и поиска возможных решений эффективной защиты от токов утечек на землю, один из вариантов которых приведен в диссертационной работе, является актуальным. Актуальность работы подтверждается и тем, что работа связана непосредственно с научной тематикой ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет».

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Вх. № 16/54  
27 05 2019

## 2. Основные научные результаты и их значимость для науки и производства

В представленной диссертационной работе для достижения поставленной цели решен ряд новых и сложных научных вопросов, связанных с теоретическими исследованиями закономерностей протекания процессов в силовых участковых сетях при повреждении изоляции. Автор провел исследования динамических режимов на основе последовательного применения классических методов исследований:

- аналитических методов расчета переходных процессов и современных методов математического моделирования, положенных в основу создания нового алгоритма функционирования быстродействующего устройства шунтирования поврежденной фазы;

- численных методов решения трансцендентных уравнений.

Проверка работоспособности алгоритма и результатов теоретических исследований выполнена экспериментально, в том числе проведены стендовые испытания, с использованием современных цифровых средств измерения и апробированного математического аппарата обработки результатов измерений. Достоверность и обоснованность результатов работы подтверждены применением апробированных методов обработки данных и удовлетворительным совпадением результатов математического моделирования и экспериментальных исследований.

Научная новизна полученных результатов.

1. На основе проведенных теоретических исследований установлены зависимости, раскрывающие закономерности изменения аргумента потенциала нейтрали и его интегрального значения от поперечных параметров сети и сопротивления изоляции, позволившие впервые аналитически и экспериментально обосновать возможность реализации алгоритма работы устройства выбора поврежденной фазы, обладающего высокой помехоустойчивостью.

2. Автором впервые введено понятие «плавающие» опорные фазовые интервалы и доказано, что последние должны смещаться в функции интегрального значения потенциала нейтрали, на базе которых реализуется помехоустойчивость алгоритма работы.

3. Впервые доказано аналитически и подтверждено экспериментально, что критерием принятия решения, обеспечивающего требуемые параметры устойчивости и быстродействия выбора поврежденной фазы сети в условиях высоких (более 10 кОм) сопротивлений изоляции, является определение

необходимого и достаточного количества промежуточных результатов аргумента потенциала нейтрали из условия соответствия доверительного интервала их среднего значения с опорным фазовым интервалам.

Выполненные соискателем исследования позволили решить актуальную практическую задачу, заключающуюся в установлении практических границ параметров сети для применения предложенного способа определения поврежденной фазы сети и разработке мероприятий по повышению устойчивости работы алгоритма, реализующего указанный способ.

### **3. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.**

Рассмотренные в работе вопросы в конечном итоге направлены на разработку рекомендаций по проектированию измерительных и реагирующих органов защиты от токов утечки на землю для распределительных сетей угольных шахт. Предложенные соискателем технические решения по обеспечению помехоустойчивости и безотказности работы устройства определения и выбора поврежденной фазы сети рекомендуется использовать, в первую очередь, разработчикам релейной защиты при обосновании ее рациональных параметров. В целом решение вопросов, приведенных в диссертации, является определенным вкладом в развитие теории переходных процессов в низковольтных распределительных сетях и синтеза релейной защиты. До окончательной разработки и практической реализации предложенного способа целесообразно продолжать исследования по данному направлению.

### **4. Общие замечания.**

1. В диссертации рассматривалась работа устройства выбора поврежденной фазы сети совместно с компенсирующим дросселем. Не ясно, рассматривался ли режим работы сети с перекомпенсацией, когда нарушаются закономерности поведения аргумента потенциала нейтрали и не обоснована целесообразность применения компенсирующего дросселя при применении предложенного метода шунтирования поврежденной фазы, который должен обеспечить достаточную безопасность.

2. Не рассмотрена работоспособность предложенного метода выбора поврежденной фазы в режиме коммутации мощных нагрузок в сети, особенно при отключении заторможенного электродвигателя, вызывающего переходные процессы смещения нейтрали сети подобные режиму возникновения однофазного повреждения.

3. Вызывает сомнение возможность реализации разработанного алгоритма работы в комбинированных сетях, содержащих силовые преобразователи частоты, т.к. в начальной стадии разгона (при частоте до 5-7 Гц) в напряжении смещения нейтрали сети практически отсутствует основная гармоника 50Гц, при однофазном повреждении сети, а экспериментально это не подтверждено в работе.

Следует отметить, что вышеперечисленные замечания не снижают общую ценность работы, ее практическое и теоретическое значение.


## 5. Заключение.

Диссертационная работа является завершенной научно-исследовательской работой, в которой дано теоретическое обоснование и практическое решение актуальной научно-технической задачи по повышению электробезопасности распределительных сетей напряжением до 1200 В путем разработки быстродействующего способа определения поврежденной фазы, а также научно обосновать, что реализация способа позволит обеспечить устойчивое функционирование защиты в условиях переходных процессов и наличии возмущающих факторов.

Работа отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней к кандидатским диссертациям, а ее автор Черноус Евгений Витальевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда (по отраслям) (технические науки).

Отзыв обсужден и одобрен на заседании Научно-технического Совета ГУ НИИВЭ, протокол №2/19 от 5 марта 2019 г.

канд. техн. наук,  
ведущий научный  
сотрудник ГУ НИИВЭ,  
83052 г. Донецк,  
ул. 50-й Гвардейской дивизии, 17  
Тел. 380 622 382 093 53  
E-mail: [ukrniive@ukrniive.com.ua](mailto:ukrniive@ukrniive.com.ua)

  
Савицкий  
Владимир Николаевич

Я, Савицкий Владимир Николаевич, даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных

Подпись Савицкого Владимира Николаевича, удостоверяю:

