

Результаты выполнения 2 этапа Соглашения № 14.577.21.0215 о предоставлении субсидии от 3 октября 2016 года

В результате выполнения 2 этапа Соглашения № 14.577.21.0215 о предоставлении субсидии от 3 октября 2016 года по теме «Разработка комплекса научно-технических решений по автоматической локации однофазных замыканий на землю в распределительных кабельных сетях напряжением 6–10 кВ» получены следующие результаты:

1 Разработаны аналитические и имитационные математические модели для исследования переходных и установившихся режимов ОЗЗ в распределительных кабельных сетях напряжением 6–10 кВ с различными режимами заземления нейтрали.

2 Проведены теоретические исследования переходных и установившихся режимов при ОЗЗ в распределительных кабельных сетях напряжением 6–10 кВ в целях обоснования и разработки эффективных способов селективного определения поврежденного присоединения, распознавания вида замыкания и дистанционного определения места (зоны) повреждения на кабельных линиях, находящихся под рабочим напряжением, для использования в составе функций комплексного устройства автоматической локации ОЗЗ.

3 Разработаны способы повышения технического совершенства токовых защит от ОЗЗ, основанных на использовании составляющих рабочей частоты и высших гармоник, в кабельных сетях 6–10 кВ с различными режимами заземления нейтрали, используемых в составе функций комплексного устройства автоматической локации ОЗЗ.

4 Разработаны способы повышения технического совершенства направленных защит от ОЗЗ, основанных на использовании электрических величин переходного процесса и высших гармоник, в кабельных сетях 6–10 кВ с различными режимами заземления нейтрали, используемых в составе функций комплексного устройства автоматической локации ОЗЗ.

5 Разработаны способы дистанционного определения места (зоны) ОЗЗ на кабельных линиях напряжением 6–10 кВ, находящихся под рабочим напряжением.

6 Разработаны и исследованы на имитационных математических моделях принципы выполнения и алгоритмы основных функциональных блоков и узлов комплексного устройства автоматической локации ОЗЗ в кабельных сетях 6–10 кВ.

7 Проведены исследования на математических имитационных моделях эффективности разработанных технических решений и алгоритмов селективного определения поврежденного присоединения, вида ОЗЗ и места (зоны) ОЗЗ в кабельных сетях 6–10 кВ с различными режимами заземления нейтрали.

8 Изготовлена физическая модель перемежающегося дугового замыкания для имитационного моделирования переходных процессов при ОЗЗ в кабельных сетях 6–10 кВ.

9 Проведены исследования электрических величин нулевой последовательности при ОЗЗ в кабельных сетях 6–10 кВ с различными режимами заземления нейтрали на базе физической модели перемежающегося дугового замыкания совместно с моделями измерительных трансформаторов тока и напряжения нулевой последовательности.

10 Проведены исследования вариантов выполнения универсальных согласующих вторичных преобразователей тока и напряжения нулевой последовательности для защиты от ОЗЗ в цифровых устройствах РЗА присоединений 6–10 кВ и их испытания на физической модели.

11 Разработаны макеты функциональных блоков комплексного устройства локации ОЗЗ в микропроцессорной реализации.

12 Разработана методика и проведены исследовательские испытания алгоритмов макетов функциональных блоков комплексного устройства локации ОЗЗ совместно с первичными измерительными преобразователями

тока и напряжения нулевой последовательности для определения влияния вносимых ими погрешностей на устойчивость функционирования блоков.

13 Индустриальным партнером проекта (ООО НПП «ЭКРА») Изготовлена физическая модель перемежающегося дугового замыкания для имитационного моделирования переходных процессов при ОЗЗ в кабельных сетях 6–10 кВ.

14 Индустриальным партнером проекта Проведены исследования электрических величин нулевой последовательности при ОЗЗ в кабельных сетях 6–10 кВ с различными режимами заземления нейтрали на базе физической модели перемежающегося дугового замыкания совместно с моделями измерительных трансформаторов тока и напряжения нулевой последовательности.

15 Индустриальным партнером проекта Проведены исследования вариантов выполнения универсальных согласующих вторичных преобразователей тока и напряжения нулевой последовательности для защиты от ОЗЗ в цифровых устройствах РЗА присоединений 6–10 кВ и их испытания на физической модели.

16 Индустриальным партнером проекта Разработаны макеты функциональных блоков комплексного устройства локации ОЗЗ в микропроцессорной реализации.

17 Индустриальным партнером проекта Разработана методика и проведены исследовательские испытания алгоритмов макетов функциональных блоков комплексного устройства локации ОЗЗ совместно с первичными измерительными преобразователями тока и напряжения нулевой последовательности для определения влияния вносимых ими погрешностей на устойчивость функционирования блоков.

18 С учетом результатов исследований и разработки способов селективного определения поврежденного присоединения, вида и зоны повреждения при замыканиях на землю в кабельных сетях 6–10 кВ, разработки структуры, состава функций и алгоритмов функциональных

блоков комплексного устройства автоматической локации ОЗЗ сформулированы основные задачи дальнейших исследований и разработок по теме ПНИИЭР:

- создание установки физико-математического моделирования установившихся и переходных режимов ОЗЗ и банка тестовых сигналов в COMTRADE-формате для тестовых испытаний в режиме реального времени экспериментального образца комплексного устройства автоматической локации всех разновидностей ОЗЗ;

- разработка эскизной конструкторской документации на исследовательский стенд в составе физической модели трехфазной кабельной сети и средств управления и измерений для проведения экспериментальных испытаний экспериментального образца комплексного устройства локации ОЗЗ в условиях, близких к реальным в действующих сетях;

- изготовление исследовательского стенда в составе физической модели трехфазной кабельной сети и средств управления и измерений для комплексных испытаний экспериментального образца устройства автоматической локации ОЗЗ;

- разработка программы и методики испытаний экспериментального образца комплексного устройства локации ОЗЗ;

- проведение комплексных испытаний экспериментального образца комплексного устройства локации ОЗЗ на физической модели трехфазной кабельной сети;

- разработка методики выбора уставок модифицированных и вновь предложенных функций защиты от замыканий на землю кабельных сетей 6–10 кВ, входящих в состав функций комплексного устройства локации ОЗЗ;

- разработка проекта технического задания на ОКР по теме "Разработка комплексного устройства локации однофазных замыканий на землю в кабельных сетях напряжением 6–10 кВ с различными режимами заземления нейтрали";

- обобщения и выводы по результатам ПНИИЭР;

- предложения и рекомендации по использованию результатов проведенных ПНИЭР в реальном секторе экономики, а также в дальнейших исследованиях и разработках;

- разработка эскизной конструкторской документации на экспериментальный образец комплексного устройства локации ОЗЗ;

- изготовление экспериментального образца комплексного устройства автоматической локации ОЗЗ;

- разработка программного обеспечения экспериментального образца комплексного устройства локации ОЗЗ;

- лабораторные испытания экспериментального образца комплексного устройства локации ОЗЗ;

- исследовательские испытания экспериментального образца комплексного устройства локации ОЗЗ с применением установки физико-математического моделирования и банка тестовых сигналов в COMTRADE-формате, а также моделирующего комплекса реального времени RTDS;

- доработка экспериментального образца комплексного устройства локации ОЗЗ по результатам испытаний;

- проведение испытаний экспериментального образца при однофазных замыканиях на землю в действующей электрической сети 6–10 кВ.

19 Состав выполненных работ и отчетной документации удовлетворяет условиям Соглашения о предоставлении субсидии, в том числе техническому заданию и плану-графику исполнения обязательств.

20 Достигнутые значения показателей результативности соответствуют требованиям Соглашения о предоставлении субсидии.