

Приложение
к решению Федеральной службы по
интеллектуальной
собственности

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
коллегии
по результатам рассмотрения возражения заявления

Коллегия в порядке, установленном пунктом 3 статьи 1248 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации, введенной в действие с 1 января 2008 г. Федеральным законом от 18 декабря 2006 г. №231-ФЗ, в редакции, действовавшей на дату подачи возражения, и Правилами рассмотрения и разрешения федеральным органом исполнительной власти по интеллектуальной собственности споров в административном порядке, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства экономического развития Российской Федерации от 30.04.2020г. №644/261, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 25.08.2020 № 59454, с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России и Минэкономразвития России от 23.11.2022 № 1140/646 (далее – Правила ППС), рассмотрела возражение ФГБОУ ВО “ИРНИТУ” (далее – заявитель), поступившее 29.01.2025, на решение от 08.11.2024 Федеральной службы по интеллектуальной собственности (далее – Роспатент) об отказе в выдаче патента на изобретение по заявке №2024109936, при этом установлено следующее.

Заявлено изобретение “Способ определения места повреждения на линии электропередачи с трехсторонним питанием”, совокупность признаков которого изложена в формуле, представленной в материалах заявки на дату ее подачи, в следующей редакции:

“Способ определения места повреждения на линии электропередачи с трехсторонним питанием, представленной схемой замещения с комплексными сопротивлениями проводов электрической сети, с междуфазными комплексными сопротивлениями взаимоиндукции между проводами, с емкостными проводимостями проводов на землю, с емкостными междуфазными

проводимостями, соединяющей питающие системы, в котором измеряют с концов линии несинхронизированные по углам комплексные токи в проводах и напряжения в узлах основной частоты в момент короткого замыкания, расчетным путем определяют значение расстояния до места короткого замыкания, отличающийся тем, что предварительно формируют для линии электропередачи с трехсторонним питанием со средней точкой 4 соединяющей три питающие системы 1, 2 и 3, модели трех к-ых линий 1-2, 1-3, 2-3, как значения продольных и поперечных параметров состоящих из $N1$, $N2$ и $N3$ участков i - j П-образной схемы замещения каждого участка в трехфазном виде:

$$Z_{ijk} = \begin{bmatrix} Z_{AA\ ij} & Z_{AB\ ij} & Z_{AC\ ij} \\ Z_{BA\ ij} & Z_{BB\ ij} & Z_{BC\ ij} \\ Z_{CA\ ij} & Z_{CB\ ij} & Z_{CC\ ij} \end{bmatrix}; Y_{ijk} = \begin{bmatrix} Y_{AA\ ij} & Y_{AB\ ij} & Y_{AC\ ij} \\ Y_{AB\ ij} & Y_{BB\ ij} & Y_{BC\ ij} \\ Y_{CA\ ij} & Y_{CB\ ij} & Y_{CC\ ij} \end{bmatrix},$$

где: $N1$, $N2$, $N3$ – количество участков соответственно в линиях 1-2, 1-3, 2-3;

$Z_{AA\ ij}$, $Z_{BB\ ij}$, $Z_{CC\ ij}$ - значения собственных продольных сопротивлений фаз i - j участка k -ой линии (Ом);

$Z_{AB\ ij}$, $Z_{AC\ ij}$, $Z_{BA\ ij}$, $Z_{BC\ ij}$, $Z_{CA\ ij}$, $Z_{CB\ ij}$ - значения взаимных продольных сопротивлений фаз i - j участка k -ой линии (Ом);

$Y_{AA\ ij}$, $Y_{BB\ ij}$, $Y_{CC\ ij}$ - значения собственных поперечных емкостных проводимостей фаз половины i - j участка k -ой линии (Сим);

$Y_{AB\ ij}$, $Y_{AC\ ij}$, $Y_{BA\ ij}$, $Y_{BC\ ij}$, $Y_{CA\ ij}$, $Y_{CB\ ij}$ - значения взаимных поперечных емкостных проводимостей фаз половины i - j участка k -ой линии (Сим);

далее получают значения измеренных при коротком замыкании аварийных фазных напряжений на шинах и токов в проводах с трех линий из осциллограмм цифровых регистраторов аварийных процессов на 1, 2 и 3 источниках питания, задают поочередно точки j в конце каждого участка вдоль каждой k -ой линии, формируют и сохраняют для двух концов каждой k -ой линии значения комплексных напряжений проводов в каждой j -ой точке по выражениям:

$$\dot{U}'_{jk} = \dot{U}'_{ik} + Y'_{ijk} * Z'_{ijk} * \dot{U}'_{ik} - Z'_{ijk} * \dot{I}'_{ijk};$$

$$\dot{U}_{jk}'' = \dot{U}_{ik}'' + Y_{ijk}'' * Z_{ijk}'' * \dot{U}_{ik}'' - Z_{ijk}'' * \dot{I}_{ijk}'',$$

$$\text{где: } \dot{U}_{ik}' = \begin{bmatrix} \dot{U}_{Ai}' \\ \dot{U}_{Bi}' \\ \dot{U}_{Ci}' \end{bmatrix}, \dot{U}_{ik}'' = \begin{bmatrix} \dot{U}_{Ai}'' \\ \dot{U}_{Bi}'' \\ \dot{U}_{Ci}'' \end{bmatrix} - \text{значения комплексных фазных напряжений в}$$

каждой i -ой точке линии с одного и другого конца k -ой линии, для $i=1$ значения напряжений, измеренных на шинах одного и другого конца линии (В);

$$\dot{U}_{jk}' = \begin{bmatrix} \dot{U}_{Aj}' \\ \dot{U}_{Bj}' \\ \dot{U}_{Cj}' \end{bmatrix}, \dot{U}_{jk}'' = \begin{bmatrix} \dot{U}_{Aj}'' \\ \dot{U}_{Bj}'' \\ \dot{U}_{Cj}'' \end{bmatrix} - \text{значения комплексных фазных напряжений в}$$

каждой j -ой точке k -ой линии с одного и другого конца линии (В);

$$\dot{I}_{ijk}' = \begin{bmatrix} \dot{I}_{Aij}' \\ \dot{I}_{Bij}' \\ \dot{I}_{Cij}' \end{bmatrix}, \dot{I}_{ijk}'' = \begin{bmatrix} \dot{I}_{Aij}'' \\ \dot{I}_{Bij}'' \\ \dot{I}_{Cij}'' \end{bmatrix} - \text{значения комплексных фазных токов на участке } i-j \text{ с}$$

одного и другого конца k -ой линии, для $i=1$ значения комплексных фазных токов, измеренных с одного и другого конца k -ой линии (А);

$$Z_{ijk}' = \begin{bmatrix} Z_{AA ij}' & Z_{AB ij}' & Z_{AC ij}' \\ Z_{BA ij}' & Z_{BB ij}' & Z_{BC ij}' \\ Z_{CA ij}' & Z_{CB ij}' & Z_{CC ij}' \end{bmatrix}, \quad Z_{ijk}'' = \begin{bmatrix} Z_{AA ij}'' & Z_{AB ij}'' & Z_{AC ij}'' \\ Z_{BA ij}'' & Z_{BB ij}'' & Z_{BC ij}'' \\ Z_{CA ij}'' & Z_{CB ij}'' & Z_{CC ij}'' \end{bmatrix} - \text{значения}$$

продольных собственных и взаимных сопротивлений участков $i-j$ схемы замещения k -ой линии с одного и другого конца линии (Ом),

формируют значения фазных токов в поперечных емкостных проводимостях в i -той и j -той точках участка k -ой линии по выражениям:

$$\dot{I}_{i0k}' = Y_{ijk}' * \dot{U}_{ik}'; \quad \dot{I}_{j0k}' = Y_{ijk}' * \dot{U}_j'; \quad \dot{I}_{i0k}'' = Y_{ijk}'' * \dot{U}_{ik}''; \quad \dot{I}_{j0k}'' = Y_{ijk}'' * \dot{U}_{jk}'',$$

формируют и сохраняют значения фазных токов в продольных сопротивлениях в каждом $(ij+1)$ -ом участке k -ой линии по выражениям:

$$\dot{I}_{ijk+1}' = \dot{I}_{ijk}' - \dot{I}_{i0k}' - \dot{I}_{j0k}'; \quad \dot{I}_{ijk+1}'' = \dot{I}_{ijk}'' - \dot{I}_{i0k}'' - \dot{I}_{j0k}'',$$

$$\text{где: } Y'_{ijk} = \begin{bmatrix} Y'_{AA\ ij} & Y'_{AB\ ij} & Y'_{AC\ ij} \\ Y'_{BA\ ij} & Y'_{BB\ ij} & Y'_{BC\ ij} \\ Y'_{CA\ ij} & Y'_{CB\ ij} & Y'_{CC\ ij} \end{bmatrix}, \quad Y''_{ijk} = \begin{bmatrix} Y''_{AA\ ij} & Y''_{AB\ ij} & Y''_{AC\ ij} \\ Y''_{BA\ ij} & Y''_{BB\ ij} & Y''_{BC\ ij} \\ Y''_{CA\ ij} & Y''_{CB\ ij} & Y''_{CC\ ij} \end{bmatrix} \quad - \text{ значения}$$

поперечных собственных и взаимных емкостных проводимостей половины участка i-j схемы замещения каждой k-ой линии с одного и другого конца линии (Сим);

$$i'_{i0k} = \begin{bmatrix} i'_{Ai} \\ i'_{Bi} \\ i'_{Ci} \end{bmatrix}, \quad i''_{i0k} = \begin{bmatrix} i''_{Ai} \\ i''_{Bi} \\ i''_{Ci} \end{bmatrix} \quad - \text{ значения рассчитанных фазных токов в поперечных}$$

емкостных проводимостях в начале каждого ij-ого участка каждой k-ой линии с одного и другого конца линии (А);

$$i'_{j0k} = \begin{bmatrix} i'_{Aj} \\ i'_{Bj} \\ i'_{Cj} \end{bmatrix}, \quad i''_{j0k} = \begin{bmatrix} i''_{Aj} \\ i''_{Bj} \\ i''_{Cj} \end{bmatrix} \quad - \text{ значения рассчитанных фазных токов в поперечных}$$

емкостных проводимостях в конце каждого ij-ого участка каждой k-ой линии с одного и другого конца линии (А),

далее из сохраненных значений комплексных напряжений \dot{U}'_{jk} и \dot{U}''_{jk} выделяются модули и углы, по которым строятся графики с двумя осями зависимости модулей напряжений и углов от номера участка (от расстояния) для трех линий, если на графиках какой-то линии, например 1-2, точки пересечения графиков соответствуют средней точке 4, то эта линия является неповрежденной, в этой точке 4 из графиков формируют величины фазных комплексных напряжений и фазных токов, которые используют как исходные данные источника питания 4 для линии 4-3, для которой формируют модель линии, для которой по вышеописанной методике находят место короткого замыкания.”

При вынесении решения Роспатента от 08.11.2024 об отказе в выдаче патента на изобретение к рассмотрению была принята приведенная выше формула.

В решении Роспатента сделан вывод о том, что заявленное решение не

соответствует условию патентоспособности, предусмотренному пунктом 5 статьи 1350 Гражданского кодекса, действовавшего на дату подачи заявки (далее - Кодекс), и не является изобретением.

В решении Роспатента, в частности, отмечено, что: “Согласно описанию (с. 14) выполнение короткого замыкания и получение напряжения в трех фазах всех узлов схемы замещения сети и токов во всех ветвях сети осуществляется в программе расчета режимов. Таким образом, учитывая то, что линия электропередачи, согласно признакам формулы, представлена схемой замещения, следует вывод, что в заявленном решении отмеченные выше этапы способа, включая признаки, характеризующие этапы “измерения” производят в отношении модели линии электропередачи, а схема замещения является частью имитационной модели, имеющей программное выполнение. Следовательно, этапы измерения в заявленном решении представляют собой задание в программе исходных данных для последующего выполнения охарактеризованных в формуле расчетов с использованием представленных в формуле математических выражений, а определение места повреждения заключается в выполнении построения и анализа графиков, полученных по результатам проведенных расчетов графиков, что характерно для математических методов, при этом характеристики действий над материальными объектами при помощи материальных средств в формуле изобретения не содержится.”

На решение об отказе в выдаче патента на изобретение в соответствии с пунктом 3 статьи 1387 Гражданского кодекса, действовавшего на дату подачи возражения, поступило возражение, в котором заявитель выразил несогласие с мотивировкой решения Роспатента, указывая, в частности, что:

“1 признак – для определения места короткого замыкания берут реальную (материальную) линию электропередачи с питающими источниками электроэнергии по концам линии;

2 – представляют реальную линию схемой замещения с комплексными сопротивлениями проводов электрической сети, с междуфазными комплексными

сопротивлениями взаимной индукции, с емкостными проводимостями проводов на землю, с емкостными междофазными проводимостями, соединяющей питающие системы;

3 – измеряют с концов реальной линии несинхронизированные по углам комплексные токи в проводах и напряжения в узлах основной частоты в момент короткого замыкания с помощью реальных цифровых регистраторов аварийных процессов (ЦРАП);

4 – расчетным путем формируют значение расстояния до места короткого замыкания...

5 – предварительно формируют для реальной линии электропередачи с трехсторонним питанием со средней точкой, соединяющей три питающие системы 1, 2 и 3, модели трех к-ых линий 1-2, 1-3, 2-3, как значения продольных и поперечных параметров, состоящих из N_1 , N_2 , и N_3 участков i - j П-образной схемы замещения каждого участка в трехфазном виде, т.е. расширение и уточнение пункта 2... для варианта линии с трехсторонним питанием;

6 – получают значения измеренных при КЗ аварийных фазных напряжений на шинах и токов в проводах с трех реальных линий из осциллограмм реальных цифровых регистраторов аварийных процессов (ЦРАП) на 1, 2 и 3 реальных источниках питания, т.е. расширение и уточнение пункта 3... для варианта линии с трехсторонним питанием;

7 – задают поочередно точки j в конце каждого участка вдоль каждой к-ой линии, формируют и сохраняют для двух концов каждой к-ой линии значения комплексных напряжений проводов в каждой j -ой точке. Формируют значения фазных токов в поперечных емкостных проводимостях в i -ой и j -ой точках участка к-ой линии. Формируют и сохраняют значения фазных токов в продольных сопротивлениях в каждом $(ij+1)$ -ом участке к-ой линии, т.е. расширение и уточнение пункта 4... для варианта линии с трехсторонним питанием;

8 – из сохраненных значений комплексных напряжений выделяют модули

и углы, по которым строятся графики с двумя осями зависимости модулей напряжений, и углов от номера участка (от расстояния) для трех линий, т.е. расширение и уточнение пункта 4... для варианта линии с трехсторонним питанием;

9 – если на графиках какой-то линии, например 1-2, точки пересечения графиков соответствуют средней точке 4, то эта линия является неповрежденной, в этой точке 4 из графиков формируют величины фазных комплексных напряжений и фазных токов, которые используют как исходные данные источника питания 4 для линии 4-3, для которой формируют модель линии, для которой по вышеописанной методике находят место короткого замыкания, т.е. расширение и уточнение пункта 4... для варианта линии с трехсторонним питанием.”

Изучив материалы дела и заслушав участников рассмотрения возражения, коллегия установила следующее.

С учетом даты подачи заявки (12.04.2024) правовая база для оценки патентоспособности заявленного изобретения включает Кодекс, Правила составления, подачи и рассмотрения документов, являющихся основанием для совершения юридически значимых действий по государственной регистрации изобретений, и их формы, утвержденные Минэкономразвития от 21.02.2023 № 107 и зарегистрированные в Минюсте РФ 17.04.2023, рег. № 73064, в редакции, действовавшей на дату подачи заявки (далее – Правила), Требования к документам заявки на выдачу патента на изобретение, утвержденные приказом Минэкономразвития от 21.02.2023 № 107 и зарегистрированные в Минюсте РФ 17.04.2023, рег. № 73064, в редакции, действовавшей на дату подачи заявки (далее – Требования), Порядок проведения информационного поиска в отношении заявленного изобретения при проведении экспертизы по существу по заявке на выдачу патента на изобретение и представления отчета о нем, утвержденный приказом Минэкономразвития от 21.02.2023 № 107 и зарегистрированный в Минюсте РФ 17.04.2023, рег. № 73064, в редакции, действовавшей на дату подачи заявки (далее – Порядок).

В соответствии с пунктом 1 статьи 1350 Кодекса в качестве изобретения охраняется техническое решение в любой области, относящееся к продукту (в частности, устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств), в том числе к применению продукта или способа по определенному назначению.

В соответствии с пунктом 5 статьи 1350 Кодекса не являются изобретениями, в частности, научные теории и математические методы.

В соответствии с настоящим пунктом исключается возможность отнесения этих объектов к изобретениям только в случае, когда заявка на выдачу патента на изобретение касается этих объектов как таковых.

В соответствии с пунктом 2 статьи 1386 Кодекса экспертиза заявки на изобретение по существу включает, в частности, проверку соответствия заявленного изобретения условиям патентоспособности, установленным абзацем первым пункта 1, пунктом 5 статьи 1350 Кодекса.

В соответствии с пунктом 50 Правил проверка соответствия заявленного изобретения условиям патентоспособности, предусмотренным пунктом 5 статьи 1350 Кодекса, заключается в установлении, не относится ли заявленное изобретение к объектам, не являющимся изобретениями, указанным в пункте 5 статьи 1350 Кодекса. Заявленное изобретение признается относящимся к объектам, не являющимся изобретениями, указанным в пункте 5 статьи 1350 Кодекса, только в случае, когда заявка касается указанных объектов как таковых. По результатам проверки соответствия заявленного изобретения условиям патентоспособности, предусмотренным пунктом 5 статьи 1350 Кодекса, заявленное изобретение признается относящимся к объектам, не являющимся изобретениями, указанным в пункте 5 статьи 1350 Кодекса, как таковым в том случае, когда родовое понятие, отражающее назначение изобретения, приведенное в формуле изобретения, или все признаки, которыми заявленное изобретение охарактеризовано в формуле изобретения, являются признаками какого-либо из

этих объектов.

В соответствии с пунктом 59 Правил проверка соответствия заявленного изобретения условиям патентоспособности, предусмотренным абзацем первым пункта 1 статьи 1350 Кодекса, заключается в установлении, является ли заявленное изобретение техническим решением, относящимся к продукту или способу, в том числе к применению продукта или способа по определенному назначению, и осуществляется с учетом положений пунктов 43-50 Требований к документам заявки. Заявленное изобретение, выраженное формулой изобретения, признается техническим решением, относящимся к продукту или способу, в том числе к применению продукта или способа по определенному назначению, если формула изобретения содержит совокупность существенных признаков, относящихся к продукту или способу, в том числе к применению продукта или способа по определенному назначению, достаточную для достижения технического результата (результатов), обеспечиваемого изобретением. Если в результате проверки установлено, что формула изобретения не содержит совокупность существенных признаков, достаточную для достижения технического результата (результатов), обеспечиваемого изобретением, в том числе если все признаки, которыми заявленное изобретение охарактеризовано в формуле изобретения, обеспечивают получение только такого результата, который не является техническим, или указанный заявителем технический результат не достигается вследствие отсутствия причинно-следственной связи между признаками заявленного изобретения и указанным заявителем техническим результатом, или приведенное в описании изобретения обоснование достижения технического результата, обеспечиваемого изобретением, противоречит известным законам природы и знаниям современной науки о них, заявленное изобретение признается несоответствующим условию патентоспособности, предусмотренному абзацем первым пункта 1 статьи 1350 Кодекса.

В соответствии с пунктом 42 Требований в разделе описания изобретения “Раскрытие сущности изобретения” приводятся с полнотой, достаточной для

осуществления изобретения специалистом в данной области техники, сведения, раскрывающие решенную изобретателем техническую проблему, технический результат и сущность изобретения как технического решения, относящегося к продукту или способу, в том числе к применению продукта или способа по определенному назначению, при этом:

сущность изобретения как технического решения выражается в совокупности существенных признаков, достаточной для решения указанной заявителем технической проблемы и получения обеспечиваемого изобретением технического результата;

признаки относятся к существенным, если они влияют на возможность решения указанной заявителем технической проблемы и получения обеспечиваемого изобретением технического результата, то есть находятся в причинно-следственной связи с указанным результатом;

к техническим результатам относятся результаты, представляющие собой явление, свойство, а также технический эффект, являющийся следствием явления, свойства, объективно проявляющиеся при осуществлении способа или при изготовлении либо использовании продукта, в том числе при использовании продукта, полученного непосредственно способом, воплощающим изобретение, и, как правило, могут быть охарактеризованы физическими, химическими или биологическими параметрами, при этом не считаются техническими результаты, которые:

достигаются лишь благодаря соблюдению определенного порядка при осуществлении тех или иных видов деятельности на основе договоренности между ее участниками или установленных правил;

заканчиваются только в получении информации и достигаются только благодаря применению математического метода, программы для электронной вычислительной машины или используемого в ней алгоритма;

обусловлены только особенностями смыслового содержания информации, представленной в той или иной форме на каком-либо носителе;

закключаются в занимательности и (или) зрелищности, проявляющихся при осуществлении или использовании изобретения;

под специалистом в данной области техники понимается лицо, имеющее доступ ко всему уровню техники и обладающее общими знаниями в данной области техники, основанными на информации, содержащейся в справочниках, монографиях и учебниках.

Существо заявленного изобретения выражено в приведенной выше формуле, которую коллегия принимает к рассмотрению.

Анализ доводов возражения и доводов, содержащихся в решении Роспатента об отказе в выдаче патента, касающихся оценки соответствия заявленного решения условию патентоспособности, предусмотренному пунктом 5 статьи 1350 Кодекса, показал следующее.

В качестве решения заявлен способ определения места повреждения на линии электропередачи с трехсторонним питанием.

Согласно материалам заявки предложенный способ реализуют следующим образом:

- предварительно формируют для линии электропередачи с трехсторонним питанием со средней точкой 4 соединяющей три питающие системы 1, 2 и 3, модели трех k -ых линий 1-4-2, 1-4-3, 2-4-3, как значения продольных и поперечных параметров Π -образной схемы замещения в трехфазном виде;

- при возникновении короткого замыкания измеряют и регистрируют значения комплексных фазных напряжений на шинах и фазных токов на шинах трех источников питания цифровыми регистраторами аварийных процессов (ЦРАП);

- разбивают модели линий на равные участки, например от опоры до опоры;

- получают значения измеренных при коротком замыкании фазных напряжений на шинах и токов с двух концов каждой линии из осциллограмм цифровых регистраторов аварийных процессов (ЦРАП);

- формируют и сохраняют напряжения при коротком замыкании в конце каждого участка в каждой фазе, начиная от шин с одного и другого концов каждой линии;
- формируют и сохраняют токи при коротком замыкании в конце каждого участка в каждой фазе, начиная от шин с одного и другого концов линии;
- выделяют модули и углы фазных напряжений в конце каждого участка в каждой фазе, начиная от шин с одного и другого концов линии;
- по модулям и углам напряжений при коротком замыкании строят графики с осями с двух сторон зависимости модулей напряжений от номера участка (от расстояния от своего конца линии).

Если на графиках какой-то линии, например 1-4-2, точки пересечения графиков соответствуют средней точке 4, то эта линия является неповрежденной, в этой точке 4 из графиков формируют величины фазных комплексных напряжений и фазных токов, которые используют как исходные данные виртуального источника питания 4 для линии 4-3, для которой формируют модель линии, для которой по вышеописанной методике находят место короткого замыкания - строят графики с двумя осями зависимости модулей и углов напряжений от расстояния, в которых точки пересечения графиков соответствуют точке короткого замыкания.

При этом согласно описанию заявки технический результат изобретения заключается в повышении точности определения места короткого замыкания на длинной линии электропередачи с трехсторонним питанием при учете распределенных параметров величин полных сопротивлений проводов и междофазных продольных и поперечных сопротивлений проводов линии.

Следует отметить, что нельзя согласиться с мнением, изложенным в решении Роспатента, что заявленное решение как таковое относится к математическому методу и не соответствует условию патентоспособности, установленному п. 5 ст. 1350 Кодекса в связи с тем, что "линия электропередачи, согласно признакам формулы, представлена схемой замещения... этапы способа,

включая признаки, характеризующие этапы “измерения” производят в отношении модели линии электропередачи, а схема замещения является частью имитационной модели, имеющей программное выполнение. Следовательно, этапы измерения в заявленном решении представляют собой задание в программе исходных данных для последующего выполнения охарактеризованных в формуле расчетов с использованием представленных в формуле математических выражений, а определение места повреждения заключается в выполнении построения и анализа графиков, полученных по результатам проведенных расчетов графиков, что характерно для математических методов, при этом характеристики действий над материальными объектами при помощи материальных средств в формуле изобретения не содержится.”

Действительно, как правомерно указано в возражении, в заявленном решении осуществляют действия над материальными объектами с помощью материальных средств такие, как:

- измеряют с концов линии несинхронизированные по углам комплексные токи в проводах и напряжения в узлах основной частоты в момент короткого замыкания, при этом значения измеренных при коротком замыкании аварийных фазных напряжений на шинах и токов в проводах с трех линий получают из осциллограмм цифровых регистраторов аварийных процессов на 1, 2 и 3 источниках питания.

Что касается довода, изложенного в решении Роспатента, о том, что: “в заявленном решении... этапы способа, включая признаки, характеризующие этапы “измерения” производят в отношении модели линии электропередачи, а схема замещения является частью имитационной модели, имеющей программное выполнение. Следовательно, этапы измерения в заявленном решении представляют собой задание в программе исходных данных для последующего выполнения охарактеризованных в формуле расчетов с использованием представленных в формуле математических выражений...”, то здесь необходимо подчеркнуть следующее.

В описании заявки, действительно, приведены сведения о том, что короткое замыкание выполнено в программе расчета режимов в фазных координатах, разработанной на кафедре электрических станций, сетей и систем (ЭССиС) ИРНИТУ. Вместе с тем отмечено, что речь в данном случае идет о расчетных экспериментах по предложенной методике, показавших “полное отсутствие методической погрешности при наличии переходного сопротивления от 1 до 50 Ом и при изменениях нагрузочного режима в широких диапазонах”, а не о признаках заявленного способа определения места повреждения на линии электропередачи с трехсторонним питанием.

Исходя из изложенного можно констатировать, что сделанный в решении Роспатента вывод о том, что предложенное решение характеризует собой математический метод, как таковой, неправомерен.

На заседании коллегии от 11.03.2025 от заявителя поступило ходатайство о переносе заседания для представления скорректированной формулы. Ходатайство было удовлетворено.

Скорректированная формула представлена в корреспонденции от 08.04.2025 (исключен признак формулы “представленной схемой замещения”; в признаки формулы, характеризующие к-тые линии 1-2, 1-3, 2-3 вставлен признак, характеризующий среднюю точку 4 – 1-4-2, 1-4-3, 2-4-3 (на основании фигур, представленных в материалах заявки на дату ее подачи)). Соответствующие корректировки внесены также в описание.

Представленные формула и описание приняты к рассмотрению.

С учетом данных обстоятельств материалы заявки были направлены для дальнейшего проведения экспертизы по существу, предусмотренной абзацами 1, 4 пункта 2 статьи 1386 Кодекса, включающей осуществление информационного поиска и оценку соответствия заявленного предложения условиям патентоспособности, предусмотренным абзацем вторым пункта 1 статьи 1350 Кодекса.

По результатам проведения информационного поиска 19.05.2025 были

представлены: заключение, в котором сделан вывод о соответствии заявленной группы изобретений условиям патентоспособности “новизна”, “изобретательский уровень”; отчет об информационном поиске. Указанные в отчете о дополнительном информационном поиске источники информации относятся к документам, определяющим общий уровень техники и не считающимися особо релевантными.

Учитывая вышеизложенное, коллегия пришла к выводу о наличии оснований для принятия Роспатентом следующего решения:

удовлетворить возражение, поступившее 29.01.2025, отменить решение Роспатента от 08.11.2024, выдать патент Российской Федерации на изобретение с формулой, представленной в корреспонденции от 08.04.2025.

(21)2024109936/07

(51) МПК

G01R 31/08 (2006.01)

(57) Способ определения места короткого замыкания на линии электропередачи с трехсторонним питанием, имеющей комплексные сопротивления проводов электрической сети, междуфазные комплексные сопротивления взаимоиндукции между проводами, емкостные проводимости проводов на землю, емкостные междуфазные проводимости, соединяющей питающие системы, в котором измеряют со сторон питающих систем несинхронизированные по углам комплексные токи в проводах и напряжения в узлах основной частоты в момент короткого замыкания, расчетным путем определяют значение расстояния до места короткого замыкания, **отличающийся** тем, что предварительно формируют для линии электропередачи с трехсторонним питанием со средней точкой 4 соединяющей три питающие системы 1, 2 и 3, модели трех к-ых линий 1-4-2, 1-4-3, 2-4-3, как значения продольных и поперечных параметров состоящих из N1, N2 и N3 участков i-j П-образной схемы замещения каждого участка в трехфазном виде:

$$Z_{ijk} = \begin{bmatrix} Z_{AA\ ij} & Z_{AB\ ij} & Z_{AC\ ij} \\ Z_{BA\ ij} & Z_{BB\ ij} & Z_{BC\ ij} \\ Z_{CA\ ij} & Z_{CB\ ij} & Z_{CC\ ij} \end{bmatrix}; \quad Y_{ijk} = \begin{bmatrix} Y_{AA\ ij} & Y_{AB\ ij} & Y_{AC\ ij} \\ Y_{AB\ ij} & Y_{BB\ ij} & Y_{BC\ ij} \\ Y_{CA\ ij} & Y_{CB\ ij} & Y_{CC\ ij} \end{bmatrix},$$

где: N1, N2, N3 – количество участков соответственно в линиях 1-2, 1-3, 2-3;

$Z_{AA\ ij}$, $Z_{BB\ ij}$, $Z_{CC\ ij}$ - значения собственных продольных сопротивлений фаз i-j участка k-ой линии (Ом);

$Z_{AB\ ij}$, $Z_{AC\ ij}$, $Z_{BA\ ij}$, $Z_{BC\ ij}$, $Z_{CA\ ij}$, $Z_{CB\ ij}$ - значения взаимных продольных

сопротивлений фаз i-j участка k-ой линии (Ом);

$Y_{AA\ ij}, Y_{BB\ ij}, Y_{CC\ ij}$ - значения собственных поперечных емкостных проводимостей фаз половины i-j участка k-ой линии (Сим);

$Y_{AB\ ij}, Y_{AC\ ij}, Y_{BA\ ij}, Y_{BC\ ij}, Y_{CA\ ij}, Y_{CB\ ij}$ - значения взаимных поперечных емкостных проводимостей фаз половины i-j участка k-ой линии (Сим);

далее получают значения измеренных при коротком замыкании аварийных фазных напряжений на шинах и токов в проводах с трех линий из осциллограмм цифровых регистраторов аварийных процессов на 1, 2 и 3 источниках питания, задают поочередно точки j в конце каждого участка вдоль каждой k-ой линии, формируют и сохраняют для двух концов каждой k-ой линии значения комплексных напряжений проводов в каждой j-ой точке по выражениям:

$$\dot{U}'_{jk} = \dot{U}'_{ik} + Y'_{ijk} * Z'_{ijk} * \dot{U}'_{ik} - Z'_{ijk} * \dot{I}'_{ijk};$$

$$\dot{U}''_{jk} = \dot{U}''_{ik} + Y''_{ijk} * Z'_{ijk} * \dot{U}''_{ik} - Z'_{ijk} * \dot{I}''_{ijk},$$

где: $\dot{U}'_{ik} = \begin{bmatrix} \dot{U}'_{Ai} \\ \dot{U}'_{Bi} \\ \dot{U}'_{Ci} \end{bmatrix}$, $\dot{U}''_{ik} = \begin{bmatrix} \dot{U}''_{Ai} \\ \dot{U}''_{Bi} \\ \dot{U}''_{Ci} \end{bmatrix}$ - значения комплексных фазных напряжений в каждой i-ой точке линии с одного и другого конца k-ой линии, для i=1 значения напряжений, измеренных на шинах одного и другого конца линии (В);

$\dot{U}'_{jk} = \begin{bmatrix} \dot{U}'_{Aj} \\ \dot{U}'_{Bj} \\ \dot{U}'_{Cj} \end{bmatrix}$, $\dot{U}''_{jk} = \begin{bmatrix} \dot{U}''_{Aj} \\ \dot{U}''_{Bj} \\ \dot{U}''_{Cj} \end{bmatrix}$ - значения комплексных фазных напряжений в каждой j-ой точке k-ой линии с одного и другого конца линии (В);

$\dot{I}'_{ijk} = \begin{bmatrix} \dot{I}'_{Aij} \\ \dot{I}'_{Bij} \\ \dot{I}'_{Cij} \end{bmatrix}$, $\dot{I}''_{ijk} = \begin{bmatrix} \dot{I}''_{Aij} \\ \dot{I}''_{Bij} \\ \dot{I}''_{Cij} \end{bmatrix}$ - значения комплексных фазных токов на участке i-j с одного и другого конца k-ой линии, для i=1 значения комплексных фазных токов, измеренных с одного и другого конца k-ой линии (А);

$$Z'_{ijk} = \begin{bmatrix} Z'_{AA ij} & Z'_{AB ij} & Z'_{AC ij} \\ Z'_{BA ij} & Z'_{BB ij} & Z'_{BC ij} \\ Z'_{CA ij} & Z'_{CB ij} & Z'_{CC ij} \end{bmatrix}, \quad Z''_{ijk} = \begin{bmatrix} Z''_{AA ij} & Z''_{AB ij} & Z''_{AC ij} \\ Z''_{BA ij} & Z''_{BB ij} & Z''_{BC ij} \\ Z''_{CA ij} & Z''_{CB ij} & Z''_{CC ij} \end{bmatrix} - \text{значения}$$

продольных собственных и взаимных сопротивлений участков i-j схемы замещения k-ой линии с одного и другого конца линии (Ом),

формируют значения фазных токов в поперечных емкостных проводимостях в i-той и j-той точках участка k-ой линии по выражениям:

$$\dot{I}'_{i0k} = Y'_{ijk} * \dot{U}'_{ik}; \quad \dot{I}'_{j0k} = Y'_{ijk} * \dot{U}'_j; \quad \dot{I}''_{i0k} = Y''_{ijk} * \dot{U}''_{ik}; \quad \dot{I}''_{j0k} = Y''_{ijk} * \dot{U}''_{jk},$$

формируют и сохраняют значения фазных токов в продольных сопротивлениях в каждом (ij+1)-ом участке k-ой линии по выражениям:

$$\dot{I}'_{ijk+1} = \dot{I}'_{ijk} - \dot{I}'_{i0k} - \dot{I}'_{j0k}; \quad \dot{I}''_{ijk+1} = \dot{I}''_{ijk} - \dot{I}''_{i0k} - \dot{I}''_{j0k},$$

$$Y'_{ijk} = \begin{bmatrix} Y'_{AA ij} & Y'_{AB ij} & Y'_{AC ij} \\ Y'_{BA ij} & Y'_{BB ij} & Y'_{BC ij} \\ Y'_{CA ij} & Y'_{CB ij} & Y'_{CC ij} \end{bmatrix}, \quad Y''_{ijk} = \begin{bmatrix} Y''_{AA ij} & Y''_{AB ij} & Y''_{AC ij} \\ Y''_{BA ij} & Y''_{BB ij} & Y''_{BC ij} \\ Y''_{CA ij} & Y''_{CB ij} & Y''_{CC ij} \end{bmatrix} - \text{значения}$$

где:

поперечных собственных и взаимных емкостных проводимостей половины участка i-j схемы замещения каждой k-ой линии с одного и другого конца линии (Сим);

$$\dot{I}'_{i0k} = \begin{bmatrix} \dot{I}'_{Ai} \\ \dot{I}'_{Bi} \\ \dot{I}'_{Ci} \end{bmatrix}, \quad \dot{I}''_{i0k} = \begin{bmatrix} \dot{I}''_{Ai} \\ \dot{I}''_{Bi} \\ \dot{I}''_{Ci} \end{bmatrix} - \text{значения рассчитанных фазных токов в поперечных}$$

емкостных проводимостях в начале каждого ij-ого участка каждой k-ой линии с одного и другого конца линии (А);

$$\dot{I}'_{j0k} = \begin{bmatrix} \dot{I}'_{Aj} \\ \dot{I}'_{Bj} \\ \dot{I}'_{Cj} \end{bmatrix}, \quad \dot{I}''_{j0k} = \begin{bmatrix} \dot{I}''_{Aj} \\ \dot{I}''_{Bj} \\ \dot{I}''_{Cj} \end{bmatrix} - \text{значения рассчитанных фазных токов в поперечных}$$

емкостных проводимостях в конце каждого ij-ого участка каждой k-ой линии с одного и другого конца линии (А),

далее из сохраненных значений комплексных напряжений \dot{U}'_{jk} и \dot{U}''_{jk} выделяются модули и углы, по которым строятся графики с двумя осями зависимости модулей напряжений и углов от номера участка (от расстояния)

для трех линий, если на графиках какой-то линии, например 1-2, точки пересечения графиков соответствуют средней точке 4, то эта линия является неповрежденной, в этой точке 4 из графиков формируют величины фазных комплексных напряжений и фазных токов, которые используют как исходные данные источника питания 4 для линии 4-3, для которой формируют модель линии, для которой по вышеописанной методике находят место короткого замыкания.

(56) RU 2593409 C1, опубл. 10.08.2016;
RU 2816200 C1, опубл. 27.03.2024;
RU 2813208 C1, опубл. 07.02.2024;
RU 134666 U1, опубл. 20.11.2013;
CN 109001596 A, опубл. 14.12.2018;
CN 109066610 A, опубл. 21.12.2018.

Примечание: при публикации сведений о выдаче патента будет использовано описание со скорректированными стр. 7-11, представленными в корреспонденции от 08.04.2025.