



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21)(22) Заявка: 2015139311, 15.09.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
15.09.2015Дата регистрации:  
26.01.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.09.2015

(45) Опубликовано: 26.01.2017 Бюл. № 3

Адрес для переписки:

664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, ФГБОУ  
ВО "ИРНИТУ", проректору по инновационной  
деятельности

(72) Автор(ы):

Муссонов Геннадий Петрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Иркутский национальный  
исследовательский технический университет"  
(ФГБОУ ВО "ИРНИТУ") (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: SU 1476411 A1, 30.04.1989. SU  
416634, 25.02.1974. RU 2526095 C2, 20.08.2014.  
RU 2485531 C2, 20.06.2013. WO 2003044547  
A1, 30.05.2003. US 20120221263 A1, 30.08.2012.  
JPH 9304468 A, 28.11.1997.(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЯ МНОГОЦЕПНЫХ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ  
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ С УЧЁТОМ НАВЕДЁННОГО НАПРЯЖЕНИЯ (ВАРИАНТЫ)

(57) Формула изобретения

1. Способ определения мест повреждения многоцепных воздушных линий электропередачи с учетом наведенного напряжения, включающий измерение и выравнивание величины сопротивлений контуров заземления в распределительных устройствах на концах отключенной воздушной линии электропередачи, подключение цифровых амперметров с одинаковым внутренним сопротивлением между контуром заземления и поврежденным фазным проводом на концах воздушной линии электропередачи, постоянно N раз в течение периода T и в каждый текущий момент времени  $t_i$ ,  $i=1, 2, \dots, N$  измерение и фиксирование мгновенного значения тока  $x(t_i)$ , создаваемого наведенным напряжением от воздействия электрического, магнитного и электромагнитного полей других работающих и расположенных на этих же опорах линий, вычисление текущего значения постоянной времени аperiodической составляющей наведенного тока  $\tau$  на каждом конце воздушной линии электропередачи по следующему математическому выражению:

$$\tau = 0,5 T / \ln((x(t_{n-N/4}) - x(t_0)) / (x(t_{n-3N/4}) - x(t_0))),$$

где  $\tau$  - текущее значение постоянной времени убывающей аperiodической составляющей наведенного тока на концах воздушной линии электропередачи, с;

T - период наведенного тока, с;

$x(t_n)$  - мгновенное значение наведенного тока в момент начала периода  $t_n$ , А;

$x(t_{x-N/4})$  - мгновенное значение наведенного тока, которое было четверть периода,

N/4, назад, А;

$x(t_0)$  - мгновенное значение наведенного тока в момент времени  $t_0$ , когда этот сигнал пересекает ось абсцисс, А;

$x(t_{H-3N/4})$  - мгновенное значение наведенного тока, которое было три четверти периода,  $3 \cdot N/4$ , назад, А;

N - число измерений мгновенных значений наведенного тока в течение периода, и определение расстояния до места повреждения I по следующему математическому выражению:

$$l = L \cdot \tau_1 / (\tau_1 + \tau_2),$$

где l - расстояние, отмеряемое от конца воздушной линии электропередачи с меньшим значением вычисленной постоянной времени убывающей аperiodической составляющей наведенного тока, до места повреждения, м;

L - протяженность воздушной линии электропередачи, м;

$\tau_1$  - меньшее из двух вычисленных текущих значений постоянной времени убывающей аperiodической составляющей наведенного тока на концах воздушной линии электропередачи, с;

$\tau_2$  - большее из двух вычисленных текущих значений постоянной времени убывающей аperiodической составляющей наведенного тока на концах воздушной линии электропередачи, с.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что на каждом конце линии одновременно несколько раз повторяют операции измерения и фиксирования мгновенных значений тока, создаваемого наведенным напряжением от воздействия электрического, магнитного и электромагнитного полей других работающих и расположенных на этих же опорах линий, и вычисления текущего значения постоянной времени аperiodической составляющей наведенного тока на каждом конце воздушной линии электропередачи, вычисляют средние арифметические значения постоянной времени аperiodической составляющей наведенного тока для каждого конца линии и используют их в математическом выражении для определения расстояния до места повреждения.

3. Способ определения мест повреждения многоцепных воздушных линий электропередачи с учетом наведенного напряжения, включающий измерение и выравнивание величины сопротивлений контуров заземления в распределительных устройствах на концах отключенной воздушной линии электропередачи, подключение на концах воздушной линии электропередачи аналоговых амперметров с одинаковым внутренним сопротивлением между контуром заземления и поврежденным фазным проводом, поврежденные концы не месте повреждения которого находятся в одинаковом состоянии: имеют или не имеют контакта с землей, измерение установившегося действующего значения наведенного тока  $I_1$  на одном конце линии и установившегося действующего значения наведенного тока  $I_2$  на другом конце линии, и определение расстояния до места повреждения I по следующему математическому выражению:

$$l = L I_1 / (I_1 + I_2),$$

где l - расстояние, отмеряемое от конца воздушной линии электропередачи с меньшим установившимся действующим значением наведенного тока, до места повреждения, м;

L - протяженность воздушной линии электропередачи, м;

$I_1$  - меньшее из двух измеренных установившихся действующих значений наведенного тока на концах воздушной линии электропередачи, А;

$I_2$  - большее из двух измеренных установившихся действующих значений наведенного

тока на концах воздушной линии электропередачи, А.

4. Способ определения мест повреждения многоцепных воздушных линий электропередачи с учетом наведенного напряжения, включающий измерение и выравнивание величины сопротивлений контуров заземления в распределительных устройствах на концах отключенной воздушной линии электропередачи, подключение на концах воздушной линии электропередачи аналоговых вольтметров с одинаковым внутренним сопротивлением между контуром заземления и поврежденным фазным проводом, поврежденные концы не месте повреждения которого находятся в одинаковом состоянии: имеют или не имеют контакта с землей, измерение установившегося действующего значения наведенного напряжения  $U_1$  на одном конце линии и установившегося действующего значения наведенного напряжения  $U_2$  на другом конце линии, и определяют расстояние до места повреждения  $l$  по следующему математическому выражению:

$$l = L U_1 / (U_1 + U_2),$$

где  $l$  - расстояние, отмеряемое от конца воздушной линии электропередачи с меньшим установившимся действующим значением наведенного напряжения, до места повреждения, м;

$L$  - протяженность воздушной линии электропередачи, м;

$U_1$  - меньшее из двух измеренных установившихся действующих значений наведенного напряжения на концах воздушной линии электропередачи, В;

$U_2$  - большее из двух измеренных установившихся действующих значений наведенного напряжения на концах воздушной линии электропередачи, В.