



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21), (22) Заявка: **2007133044/28, 03.09.2007**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.09.2007(45) Опубликовано: **20.06.2009** Бюл. № 17(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 20058559 C1, 20.04.1996. SU 325568 A, 07.01.1972. SU 1622845 A1, 23.01.1991. US 4439723 A, 27.03.1984. WO 2005/086284 A1, 15.09.2005.**

Адрес для переписки:

**420066, г.Казань, ул. Красносельская, 51,
Казанский государственный энергетический
университет (ОПНТИ)**

(72) Автор(ы):

**Бадретдинов Марат Наилевич (RU),
Гатауллин Айрат Мухамедович (RU),
Матухин Вадим Леонидович (RU),
Губаев Дамир Фатыхович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

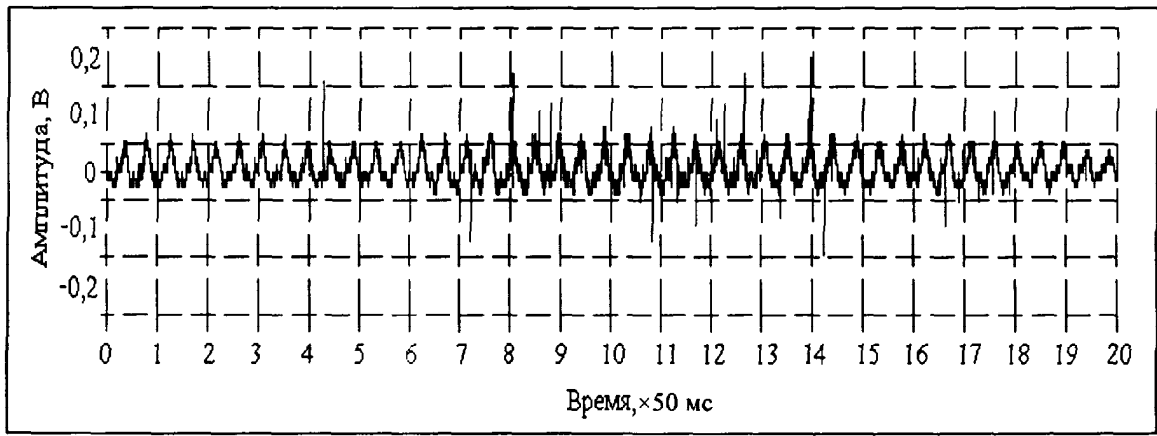
**Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования " Казанский государственный
энергетический университет (КГЭУ) (RU)**

(54) СПОСОБ БЕСКОНТАКТНОГО И ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ГИРЛЯНД ИЗОЛЯТОРОВ ВОЗДУШНЫХ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к электроизмерительной технике и может быть использовано для контроля электропрочности гирлянд изоляторов высоковольтных линий электропередачи. Технический результат: обеспечение профилактического дистанционного контроля, повышение безопасности, оперативности и упрощение схемы измерений состояния подвесной изоляции. Сущность: осуществляют прием электромагнитного излучения в ультракоротковолновом диапазоне, используя направленную антенну. В качестве электромагнитного детектора импульсов частичных разрядов применяют цифровой ультракоротковолновый приемник с частотной модуляцией радиосигнала. Сигнал через

детектор, усилитель, фильтр поступает на индикатор. Сигнал поступает в устройство обработки сигналов, в качестве которого используется портативный компьютер. Обработку сигнала проводят путем расчета среднего количества импульсов частичных разрядов, средней амплитуды импульсов частичных разрядов. Затем на индикатор выводятся данные обработки сигналов, такие как усредненное количество и амплитуда сигналов частичных разрядов. О наличии неисправной гирлянды на опоре судят по амплитуде, которая для исправной гирлянды составляет не более 0,25 мВ с расстояния 10 м линии напряжением 110 кВ, и количеству импульсов частичных разрядов на индикаторе, более 100 за секунду. 1 ил.



RU 2359280 C2

RU 2359280 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
G01R 31/12 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2007133044/28, 03.09.2007**

(24) Effective date for property rights:
03.09.2007

(45) Date of publication: **20.06.2009 Bull. 17**

Mail address:

**420066, g.Kazan', ul. Krasnosel'skaja, 51,
Kazanskij gosudarstvennyj ehnergeticheskij
universitet (OPNTI)**

(72) Inventor(s):

**Badretdinov Marat Nailevich (RU),
Gataullin Ajrat Mukhamedovich (RU),
Matukhin Vadim Leonidovich (RU),
Gubaev Damir Fatykhovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija "
Kazanskij gosudarstvennyj ehnergeticheskij
universitet (KGEhU) (RU)**

(54) **NON-CONTACT AND REMOTE INSPECTION METHOD OF CONDITION OF INSULATOR CHAINS OF AIR HIGH-VOLTAGE POWER LINES**

(57) Abstract:

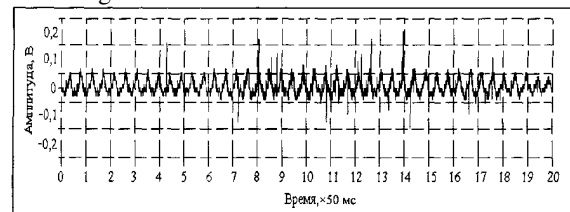
FIELD: instrument engineering.

SUBSTANCE: invention refers to electric measuring equipment and can be used to inspect electric strength of insulator chains of high-voltage power lines. Essence of invention is that electromagnetic radiation is received in very-high frequency band by using a beam antenna. Digital VHF-receiver with radio signal frequency modulation is used as electromagnetic detector of partial discharge pulses. Signal is supplied to indicator through detector, amplifier and filter. Signal is fed to signal processing device, and portable computer is used as signal processing device. Signal is processed by calculating average number of partial discharge pulses and average amplitude of partial discharge pulses. Then on the indicator there displayed is processed signal data, such as average number and

amplitude of partial discharge signals. Failed chain on the support is judged from amplitude which is not more than 0.25 mV for a sound chain from the distance of 10 m of the line with voltage of 0.25 kV, and from the number of pulses of partial discharges on the indicator more than 100 per second.

EFFECT: providing routine remote inspection, improving safety and efficiency, and simplifying measurement design of suspension insulation condition.

1 dwg



Изобретение относится к электроизмерительной технике и может быть использовано для контроля электропрочности гирлянд изоляторов высоковольтных линий электропередач.

5 Известен способ контроля изоляции по авт. св. № 1622854, кл. G01R 31/12, 1991, включающий облучение исследуемого объекта (изолятора) электромагнитным излучением в видимой части спектра, прием отраженного и прошедшего объект излучений и совместную обработку этих излучений, по результатам которой судят о состоянии объекта. Недостатком известного способа является необходимость
10 прозрачности объекта для видимой части спектра, сложность размещения приемников излучения с высокой степенью точности фиксации этих приемников в течение длительного интервала времени.

Известен также способ контроля дефектов пробойного характера в электрических системах высокого напряжения, включающий прием ультразвуковых сигналов от
15 дефектного места и преобразование их в электрический, а затем в звуковой сигнал. Способ, кроме того, включает прием высокочастотного (ВЧ) излучения метрового диапазона волн и преобразование принятого ВЧ-сигнала в звуковой сигнал (патент США № 4439723, кл. G01R 31/02, 1984). Недостатком известного способа является
20 невозможность отличить сигнал, возникающий в результате электрического коронного разряда, от сигналов пробойного характера. Другим недостатком этого способа является необходимость размещения ультразвукового микрофона и ВЧ-антенны в непосредственной близости от проверяемого объекта-гирлянды изоляторов и опасностью поражения электрическим током для оператора, особенно
25 во влажном воздухе, через штангу, на которой установлены ультразвуковой микрофон, ВЧ-антенна и звукопровод.

Наиболее близким к заявленному изобретению является способ бесконтактного и дистанционного контроля электропрочности гирлянд изоляторов воздушных
30 высоковольтных линий электропередачи по патенту № 2058559, кл. G01R 31/12, 1996, - прототип, включающий пассивный прием ВЧ-излучения метрового диапазона и его индикацию, формирование сверхвысокочастотного (СВЧ) излучения в диапазоне длин волн 3-30 ГГц в узкой диаграмме направленности, облучение им последовательно гирлянды изоляторов, прием отраженного сигнала, при этом о
35 неисправной гирлянде судят по результатам обработки отраженного СВЧ-сигнала. Недостатком известного способа является невозможность профилактической диагностики состояния изоляции, то есть способ выявляет неисправные изоляторы уже после аварийного отключения высоковольтной линии электропередачи.
40 Недостатком также является дороговизна и сложность реализации способа.

Задачей, на решение которой направлено изобретение, является обеспечение профилактического дистанционного контроля, повышение безопасности, оперативности и упрощение схемы измерений состояния подвесной изоляции.

Технический результат достигается тем, что в способе бесконтактного и
45 дистанционного контроля состояния гирлянд изоляторов воздушных высоковольтных линий электропередачи, включающем пассивный прием электромагнитного излучения, обработку и индикацию сигнала, пассивный прием электромагнитного излучения осуществляют в ультракоротковолновом (УКВ)
50 диапазоне направленной антенной, а обработку сигнала проводят путем расчета среднего количества импульсов частичных разрядов, средней амплитуды импульсов частичных разрядов, при этом о неисправной гирлянде судят по усредненным количеству и амплитуде импульсов частичных разрядов. В качестве

электромагнитного детектора импульсов частичных разрядов применяется цифровой ультракоротковолновый приемник с частотной модуляцией радиосигнала.

Способ осуществляется следующим образом. Используя направленную антенну, принимают электромагнитное излучение от гирлянд линий электропередач в УКВ диапазоне. Далее сигнал через детектор, усилитель, фильтр поступает на индикатор. Сигнал поступает в устройство обработки сигналов, в качестве которого используется портативный компьютер. Обработку сигнала проводят путем расчета среднего количества импульсов частичных разрядов, средней амплитуды импульсов частичных разрядов, зарегистрированных в течение 5-10 циклов измерений, длительность каждого цикла может изменяться от 1 до 10 секунд. Проводить измерения менее чем за 5 циклов нецелесообразно, так как усредненные значения будут недостоверны, а использование более 10 циклов приведет к существенному снижению оперативности измерений. Увеличение длительности циклов измерений приводит к повышению точности способа. Затем на индикатор (дисплей компьютера) выводятся данные обработки сигналов, такие как усредненное количество и амплитуда сигналов частичных разрядов. О наличии неисправной гирлянды на опоре судят по амплитуде, которая для исправной гирлянды составляет не более 0,25 мВ с расстояния 10 м линии напряжением 10 кВ, и количеству сигналов на индикаторе, более 100 за секунду.

Пример осуществления способа.

Измерения проводили на высоковольтной линии электропередачи напряжением 110 кВ. Расстояние до гирлянды изоляторов составляло 10 м. Детектор настраивали на частоту 97,8 МГц. Осуществляли 10 циклов измерения с длительностью каждого цикла, равной 1 с. Вид сигнала, полученного за 1 цикл, представлен на чертеже. Результаты компьютерной обработки сигнала: средняя амплитуда импульсов частичных разрядов - 0,12 мВ, среднее количество импульсов - 28.

Таким образом, использование изобретения позволит оперативно, дистанционно и с минимальными затратами определить неисправную гирлянду, не прибегая к помощи специальных изоляционных штанг, которые оператор должен подносить к гирляндам изоляторов, находящихся под высоким напряжением.

Формула изобретения

Способ бесконтактного и дистанционного контроля состояния гирлянд изоляторов воздушных высоковольтных линий электропередачи, включающий пассивный прием электромагнитного излучения, индикацию и обработку сигнала, отличающийся тем, что пассивный прием электромагнитного излучения осуществляют в ультракоротковолновом диапазоне направленной антенной, а обработку сигналов проводят путем подсчета среднего количества импульсов частичных разрядов и их амплитуды, при этом о неисправной гирлянде судят по превышению уровня этих параметров для исправных гирлянд.