

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **029622**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2018.04.30

(51) Int. Cl. **G01R 31/08** (2006.01)
G01R 31/12 (2006.01)

(21) Номер заявки
201500792

(22) Дата подачи заявки
2015.07.09

(54) **УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КАБЕЛЕЙ**

(43) **2017.01.30**

(56) US-A1-20060290356
US-A-4980645
RU-U1-72079
RU-C2-2263925
RU-C2-2505824

(96) **2015/EA/0103 (BY) 2015.07.09**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(BY)**

(72) Изобретатель:
**Сталович Виталий Валерьевич,
Радкевич Владимир Николаевич (BY)**

(57) Изобретение относится к области электроэнергетики и электротехники и может быть использовано для определения износа изоляции и остаточного срока службы кабелей, контроля длительности перегрузки кабельной линии в течение суток и всего срока службы. Устройство контроля технического состояния кабелей включает в себя датчик тока, блок сравнения, два блока обработки, пороговый элемент, задатчик параметров настройки блока сравнения, блок регистрации, таймер, блок памяти, блок управления и блок индикации. Техническая задача заключается в расширении функциональных возможностей комплектных трансформаторных подстанций 6-20/0,4 кВ и распределительных устройств напряжением 6-20 кВ, в повышении надежности электроснабжения производственных объектов и городов, а также сокращении количества аварий и незапланированных ремонтов. Таким образом, устройство контроля технического состояния кабелей обеспечивает определение износа изоляции и остаточного срока службы кабелей, контроль длительности перегрузки кабельной линии в течение суток и всего срока службы, а также сокращение количества аварий и незапланированных ремонтов за счет непрерывного контроля их токовой нагрузки.

B1

029622

029622

B1

Изобретение относится к области электроэнергетики и электротехники и может быть использовано для определения износа изоляции и остаточного срока службы кабелей, контроля длительности перегрузки кабельной линии в течение суток и всего срока службы.

Из предшествующего уровня техники известны устройства диагностики кабелей по электрической прочности изоляции при подаче повышенного выпрямленного или переменного напряжения частотой 50 Гц, а также по сопротивлению утечки кабеля [1].

Известны также устройства оценки состояния изоляции кабелей путем анализа частичных разрядов и измерения тангенса угла диэлектрических потерь [2, 3].

Близким по технической сущности является устройство для определения расхода теплового ресурса электрической изоляции [4], основанное на зависимости срока службы изоляции от её температуры.

Недостаток перечисленных устройств - их сложность и трудоёмкость, а также функциональная ограниченность, т.е. пригодность только для определения существующего износа изоляции или обнаружения дефектов, находящихся на различных стадиях их развития.

Техническая задача заключается в расширении функциональных возможностей комплектных трансформаторных подстанций 6-20/0,4 кВ и распределительных устройств напряжением 6-20 кВ, в повышении надежности электроснабжения производственных объектов и городов, а также сокращении количества аварий и незапланированных ремонтов.

Устройство контроля технического состояния кабелей включает в себя датчик тока, блок сравнения, два блока обработки, пороговый элемент, задатчик параметров настройки блока сравнения, блок регистрации, таймер, блок памяти, блок управления и блок индикации.

Результатом, обеспечиваемым устройством контроля технического состояния кабелей, является определение износа изоляции и остаточного срока службы кабелей, контроля длительности перегрузки кабельной линии в течение суток и всего срока службы, а также сокращение количества аварий и незапланированных ремонтов за счет непрерывного контроля их токовой нагрузки.

Изобретение поясняется чертежом, на котором изображена структурная схема устройства контроля технического состояния кабелей.

Устройство контроля технического состояния кабелей состоит из подключённого к измерительным трансформаторам тока датчика 1 тока, который соединяется с блоком 2 сравнения, первый и второй выходы которого подключены к блокам 3 и 4 обработки соответственно, а третий - к пороговому элементу 5. К блоку 2 сравнения данного устройства подключен задатчик 6 параметров настройки блока сравнения. Первый выход блока 3 обработки связан с блоком 4 обработки, а второй - с блоком 7 регистрации. Первый выход блока 4 обработки связан с блоком 7 регистрации, а второй - с таймером 8. Первый выход блока 7 регистрации связан с блоком 9 памяти, а второй - с блоком 10 управления, входы которого также связаны с выходом порогового элемента 5 и выходом таймера 8. Выходы блока 10 управления подключены к блокам управления выключателями и к блоку 11 индикации.

Работает устройство контроля технического состояния кабелей следующим образом. Сигналы с датчика 1 тока, пропорциональные мгновенным значениям тока, протекающего по кабелям, поступают на вход блока 2 сравнения. Блок 2 сравнения анализирует полученные сигналы и сравнивает их с параметрами допустимого длительного тока кабеля, которые настраиваются с помощью задатчика 6 параметров в зависимости от сечения и материала жилы кабеля, типа изоляции, условий прокладки, температуры окружающей среды и теплового сопротивления земли. Если ток находится в допустимых пределах, то сигнал передается в блок 3 обработки, где ведется запись времени работы кабеля с нагрузкой и рассчитывается коэффициент загрузки кабеля за последние 2,5 ч. При перегрузке кабеля сигнал из блока 2 сравнения передается в блок 4 обработки, в который также поступает информация из блока 3 обработки о коэффициенте предварительной нагрузки. В блоке 4 обработки ведется непрерывный отсчет износа кабелей в относительных единицах по сравнению с нормальным режимом работы. Информация из блоков 3, 4 обработки поступает на блок 7 регистрации, в котором анализируется износ кабелей за весь срок службы, фиксируются измеренные и расчетные величины, дата и время, а также блок 7 регистрации передает обобщенную оценку состояния кабелей в блок 10 управления, который в свою очередь с помощью блока 11 индикации выдает эксплуатирующему персоналу эту информацию в виде светового или звукового сигнала. Сохранность информации и надежная работа блока 11 индикации обеспечивается встроенной аккумуляторной батареей. Вся информация, полученная в ходе работы устройства, хранится в блоке 9 памяти и может в любой момент быть извлечена по запросу. Блок 9 памяти также имеет встроенную аккумуляторную батарею. Во избежание термического повреждения изоляции кабелей при протекании токов выше допустимых перегрузочных, третий выход блока 2 сравнения связан через пороговый элемент 5 с входом блока 10 управления, который в зависимости от заданной программы подает сигнал или производит отключение выключателей. Величина срабатывания порогового элемента 5 и выдержка времени с целью отстройки от пиковых токов устанавливается в зависимости от предъявляемых требований к условиям работы кабелей. Для контроля допустимого времени работы кабельной линии с перегрузкой в течение суток и всего срока службы второй выход блока 4 обработки соединен с таймером 8. Таймер 8 производит обратный отсчет допустимого времени работы кабельной линии с перегрузкой в течение суток, а также отдельно в течение всего срока службы кабеля, и в случае окончания отсчета подает сигнал

на блок 10 управления, который передает соответствующую информацию на блок 11 индикации или отключает кабельную линию посредством передачи соответствующего сигнала на блок управления выключателем. При контроле времени суточных перегрузок кабеля у таймера 8 в двенадцать часов ночи происходит автоматический сброс данных значений за предыдущие сутки и устанавливаются начальные значения.

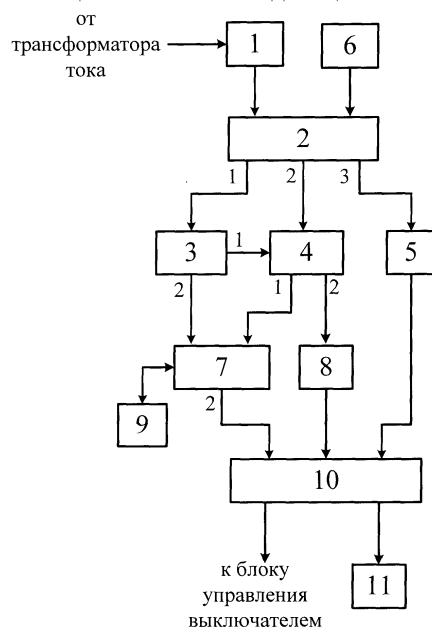
Таким образом, устройство контроля технического состояния кабелей обеспечивает определение износа изоляции и остаточного срока службы кабелей, контроль длительности перегрузки кабельной линии в течение суток и всего срока службы, а также сокращение количества аварий и незапланированных ремонтов за счет непрерывного контроля их токовой нагрузки.

Источники информации:

1. RU № 2418302 "Устройство диагностики кабелей", 10.05.2011.
2. WO № 2000031556 A1 "Method for diagnosing insulation degradation in underground cable", 02.06.2000.
3. US № 8847606 B2 "Method and system for assessing insulation deterioration in live underground power cables", 30.09. 2014.
4. SU № 1723530 A1 "Устройство для определения расхода теплового ресурса электрической изоляции", 30.03.1992.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство контроля технического состояния кабелей, включающее в себя датчик тока, соединенный с блоком сравнения и формирующий сигналы, зависящие от настроек подключенного к нему датчика параметров, включающих сечение и материал жилы кабеля, тип изоляции, условия прокладки, температуру окружающей среды и тепловое сопротивление земли, и передающий сигналы через свои выходы на блоки обработки и пороговый элемент, сигнализирующий через блок управления о протекании токов выше допустимых посредством блока индикации либо отключением кабельной линии, в свою очередь в блоках обработки, ведущих запись времени работы кабелей с нагрузкой и рассчитывающих коэффициент загрузки кабелей, встроена функция отсчета износа кабелей в относительных единицах, а также контроля допустимого времени работы кабельной линии с перегрузкой в течение суток и всего срока службы посредством подключенного к блоку обработки таймера, передающего в случае окончания отсчета сигнал на блок управления, передающего, в свою очередь, соответствующую информацию на блок индикации и/или сигнал на отключение кабельной линии, также блоки обработки информации связаны с блоком регистрации, анализирующим износ кабелей за весь срок службы и осуществляющим обмен информацией с блоком памяти и одновременно с этим подающим на вход блока управления обобщенной оценки состояния кабелей, отображающейся на блоке индикации.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2