



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 229**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06842679 .0**

96 Fecha de presentación : **22.12.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1984749**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.10.2008**

54 Título: **Método y aparato para evaluar el nivel de contaminación superficial de un aislador externo de media/alta tensión.**

30 Prioridad: **17.02.2006 IT PR06A0012**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.10.2011

73 Titular/es: **TECHIMP TECHNOLOGIES S.R.L.**
Via dell'Indipendenza, 54
40121 Bologna, IT

72 Inventor/es: **Montanari, Gian Carlo;**
Cavallini, Andrea y
Puletti, Francesco

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 366 229 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para evaluar el nivel de contaminación superficial de un aislador externo de media/alta tensión.

Campo Técnico y Técnica Existente

5 La presente invención se refiere a un método para evaluar el nivel de contaminación superficial de un aislador externo de media/alta tensión.

La presente invención, además, se refiere a un aparato para evaluar el nivel de contaminación superficial de un aislador externo de media/alta tensión, provisto de al menos un sensor en condiciones de ser asociado operativamente al mismo aislador para detectar una señal eléctrica.

10 En el ámbito de sistemas eléctricos de media/alta tensión (es decir que trabajan con valores de tensión que varían desde unos pocos kV hasta centenares de kV), es de fundamental importancia utilizar aisladores (a menudo constituidos, a su vez, por cadenas de aisladores dispuestos en serie), para conectar objetos que operativamente se hallan a diferentes valores de potencial. En particular, en el ámbito de líneas aéreas para transmisión de energía eléctrica de media/alta tensión, vienen empleados aisladores para la suspensión en el aire de conductores apropiados para la transmisión de energía eléctrica, es decir para conectar los conductores a las torres de sostén de los mismos conductores.

15

Dichos aisladores revisten un papel crucial por lo que concierne a la fiabilidad del sistema eléctrico donde vienen colocados, porque su avería implica la condición de fuera de servicio del mismo sistema o de una parte del mismo y constituye un potencial peligro para las personas.

20

Bajo esta óptica, durante el ejercicio de dicho sistema eléctrico y en particular durante los servicios de mantenimiento, se están haciendo esfuerzos considerables para proporcionar técnicas de diagnóstico aún más eficaces y efectivas, no obstante la aplicación eficaz de tales técnicas acarrea numerosas dificultades.

25

En particular, por lo que concierne a aisladores externos, la causa principal de avería se debe a la contaminación superficial de los mismos aisladores, especialmente cuando están instalados en un ambiente salino. La contaminación superficial está asociada a la formación de depósitos conductores, que fomentan el desarrollo de descargas eléctricas sobre la superficie externa de los aisladores. Cuando dichas descargas conciernen a una porción restringida de la superficie de un aislador, sin cortocircuitar sus electrodos (en este caso, reciben el nombre de descargas parciales), no ocasionan la avería inmediata del sistema. Por el contrario, cuando una descarga cortocircuita los electrodos de un aislador (en este caso, recibe el nombre de descarga disruptiva (flashover)), la misma ocasiona la avería del sistema. Por consiguiente, en términos generales es posible decir que cuando un aislador externo está limpio o su nivel de contaminación superficial es bajo, la probabilidad de que pueda averiarse es mínima; cuando, en cambio, un aislador externo presenta un alto nivel de contaminación superficial, la probabilidad de que el mismo pueda averiarse es considerable.

30

Bajo esta óptica, para evaluar el nivel de contaminación superficial de un aislador se han desarrollado diferentes técnicas de diagnóstico.

35

De conformidad con un primer tipo de técnicas de diagnóstico, para determinar un valor de conductividad superficial del aislador se recolectan y evalúan los polvos que se depositan sobre la superficie del aislador bajo examen. Este tipo de técnicas no es apropiada para conducir un monitoreo continuo, sino que a lo sumo permite obtener mapas de contaminación. Asimismo, la fiabilidad de dichas técnicas es limitada por el hecho que a menudo la contaminación es debida a diferentes condiciones climáticas, lo cual implica la presencia, en los polvos recolectados, de componentes con diferentes grados de conductibilidad y solubilidad.

40

De conformidad con otra técnica, con el objetivo de evaluar el espesor del estrato contaminante en base al color de un aislador testigo, se efectúan mediciones ópticas. Esta técnica, aparte de ser muy cara, presenta una eficacia reducida porque el espesor del estrato contaminante sobre la superficie de un aislador no es un indicador fiable del grado de peligro de la contaminación del aislador en su conjunto.

45

De conformidad con otro tipo de técnicas de diagnóstico, se evalúa la corriente de dispersión superficial de un aislador testigo bajo condiciones climáticas predeterminadas. Tales técnicas exhiben una limitación importante: no pueden ser aplicadas con facilidad a aisladores en ejercicio, sino sólo a aisladores presentes en laboratorio o en puntos especiales de las redes de transmisión, por ejemplo dentro de subestaciones. En efecto, dichas técnicas exigen la aplicación de una tensión conocida a un aislador y la medición de la correspondiente corriente de dispersión superficial. Asimismo, el aislador debe ser puesto en condiciones climáticas predeterminadas (por ejemplo, enfriándolo en ambientes bajo techo y provocando la condensación del vapor ácuo del agua circunstante).

50

Otra técnica conocida es la de medir la tensión de avería (también denominada tensión disruptiva) específica de un determinado tipo de aislador. Este método presenta la desventaja de ser destructiva, por ende no utilizable para monitorear aisladores en ejercicio.

De conformidad con otra técnica de diagnóstico de aisladores, se mide la corriente de dispersión (también denominada corriente de fuga), es decir la corriente de baja frecuencia que circula en correspondencia de las extremidades del aislador y con cierre del circuito a través de tierra. El método es barato, pero su fiabilidad es reducida, porque sus resultados están muy influenciados por factores ambientales, por ejemplo humedad. Bajo esta óptica, la patente de invención US 2005/231.210 da a conocer un sistema para ensayar aisladores de polímeros, en base a la detección de una corriente de fuga que circula a través del aislador.

En aras de lo anterior, las técnicas existentes para diagnosticar el nivel de contaminación superficial de un aislador externo exhiben varios inconvenientes y restricciones, dependiendo del caso.

Asimismo, tales técnicas comparten una restricción adicional, asociada al hecho que evalúan cantidades relacionadas de manera substancialmente directa a la contaminación superficial, que, sin embargo, no es la causa última/directa de la avería. Un aislador falla cuando hay una descarga eléctrica entre los electrodos del mismo aislador. Esta circunstancia indudablemente está relacionada con la contaminación superficial del aislador, pero indirectamente, porque, para los mismos niveles de contaminación superficial la probabilidad de falla también depende del tipo de aislador y de las condiciones ambientales.

Cabe hacer notar que, especialmente en el sector de investigación científica, para medir y evaluar una actividad de descargas parciales en un aparato eléctrico para tensiones altas se han desarrollado numerosas soluciones técnicas (por ejemplo el documento US-B1-6.192.317 da a conocer métodos para el análisis estadístico de mediciones de descargas parciales en un aislador de alta tensión). Sin embargo, dichas soluciones han sido desarrolladas y empleadas para evaluar la posible presencia de averías/defectos (por ejemplo, cavidades, fisuras, inclusiones) en los dieléctricos incluidos en el sistema aislante así como para tratar de determinar el grado de peligro de las averías/defectos. La aplicación de tales técnicas conocidas a un aislador externo para medir descargas parciales podría no resolver el problema en cuestión, es decir evaluar el nivel de contaminación superficial del mismo aislador. Tal aplicación podría permitir, a lo sumo, conducir un estudio sobre la modalidad de envejecimiento/degradación del material aislante con que se compone el aislador. Bajo esta óptica, se conoce la utilización de mediciones de descargas parciales, conducidas en un laboratorio bajo un ambiente controlado, sobre aisladores para estudiar sus propiedades intrínsecas, es decir la capacidad de soportar sollicitaciones eléctricas.

Revelación de la Invención

Un objetivo de la presente invención es el de eliminar dichos inconvenientes y poner a disposición un método para evaluar el nivel de contaminación superficial de un aislador, que no sea destructivo sino que sea eficaz y aplicable a aisladores en ejercicio.

Dicho objetivo se logra en su totalidad a través del método de la presente invención, que está caracterizado por lo expuesto en las reivindicaciones que están más adelante y en particular por el hecho que comprende una etapa de medición de una actividad de descargas parciales sobre una superficie externa del aislador, para derivar un indicador del nivel de contaminación superficial del mismo aislador.

Otro objetivo de la presente invención es el de poner a disposición un aparato de diagnóstico para evaluar el nivel de contaminación superficial de un aislador externo de media/alta tensión, que permita actuar de manera eficaz y no destructiva, con la finalidad de planificar servicios de mantenimiento en el mismo aislador.

Dicho objetivo se logra mediante el aparato de la presente invención, el cual está caracterizado por lo expuesto en las reivindicaciones que están más adelante y en particular por el hecho que comprende, combinados entre sí:

- medios de adquisición de un conjunto de datos concernientes a descargas parciales sobre una superficie externa del aislador, dichos medios de adquisición recibiendo en correspondencia de sus entrada dicha señal eléctrica;
- medios de elaboración de los datos adquiridos, dicha elaboración proporcionando un indicador del nivel de contaminación superficial del aislador.

Breve Descripción de los Dibujos

Esas y otras características se pondrán aún más de manifiesto a partir de la descripción que sigue de una ejecución preferente, exhibida a título puramente ejemplificador y no limitativo en la lámina de dibujo anexa, en la cual la única figura muestra esquemáticamente un aparato según la presente invención, conectado operativamente a un aislador.

Mejor Modo para Llevar a Cabo la Invención

En la figura, el número 1 denota un aislador en condiciones de ejercicio. El aislador (1) define un electrodo de baja tensión (2), fijado a un elemento de soporte (3), tal como por ejemplo una torre, y un electrodo de alta tensión (4), fijado a un conductor de media/alta tensión (5), que constituye una línea de transmisión de energía eléctrica.

El número 6 denota un aparato de diagnóstico para evaluar el nivel de contaminación superficial del aislador (1), según la presente invención. El aparato (6) comprende un sensor (7), en condiciones de ser asociado al aislador (1)

para detectar una señal eléctrica. En una realización preferente (mostrada en la figura), el sensor (7) está constituido por un transformador de corriente de altas frecuencias (conocido en sí mismo) y está colocado en el electrodo de baja tensión (2). Cabe hacer notar que dicho sensor (7), ventajosamente, puede ser colocado / quitado por un operador durante el ejercicio del aislador (1).

5 El aparato (6) además comprende medios de adquisición (8), conectados al sensor (7) por medio de un elemento de conexión, constituido, en la ejecución exhibida, por un cable (9). Dichos medios de adquisición (8) pueden recibir, a través de dicho elemento de conexión, una señal eléctrica que comprende un conjunto de datos concernientes a descargas parciales que tienen lugar sobre una superficie externa del aislador (1). Además, el aparato (6) está provisto de medios (10) para el acondicionamiento de dicha señal eléctrica para derivar impulsos de alta frecuencia correspondientes a la actividad de descargas parciales; dichos medios de acondicionamiento (10) comprenden, en particular, filtros y amplificadores de distinto género.

10 Cabe hacer notar que, como es bien sabido, la medición de descargas parciales no es para nada destructiva o invasiva con respecto al aparato eléctrico sobre el cual vienen aplicadas.

15 Cabe hacer notar que, además del sensor (7), en particular en condiciones de detectar señales concernientes a una actividad de descargas parciales, el aparato (6) comprende sensores adicionales (no exhibidos porque son de tipo substancialmente conocido) para adquirir y monitorear magnitudes correlacionadas a factores ambientales concernientes a un ambiente adyacente al aislador, tales como temperatura y humedad, y magnitudes concernientes al estado eléctrico del aislador, tales como corriente de fuga. Dichas magnitudes sufren variaciones relativamente lentas a lo largo del tiempo, con respecto a señales de descargas parciales; por lo tanto, el aparato (6) está provisto de canales de adquisición (conocidos) dedicados específicamente a dichas magnitudes, los cuales reciben el nombre de "canales lentos".

20 Asimismo, el aparato (6) comprende medios para la elaboración de los datos adquiridos, dicha elaboración proporcionando un indicador del nivel de contaminación superficial del aislador.

25 Dichos medios de elaboración pueden ser alojados, junto con los medios de adquisición (8), en un único contenedor, asociado al soporte (3), substancialmente en correspondencia del aislador (1) a evaluar. Alternativamente, los medios de elaboración pueden ser instalados en cualquier ordenador, en condiciones de recibir los datos provenientes de los medios de adquisición (8), según técnicas de transmisión de datos conocidas. Al respecto, cabe señalar que el aparato (6) comprende medios de almacenamiento de los datos adquiridos (por ejemplo, bancos de memoria) y de transmisión de datos de entrada / salida (con o sin la utilización de cables), con la posibilidad de poner el aparato (6) en comunicación con varias unidades de memorización, visualización o elaboración externas; dichos medios no han sido exhibidos en la figura porque son de tipo conocido.

30 Asimismo, el aparato (6) comprende medios (no exhibidos porque esencialmente conocidos) para derivar una señal eléctrica de sincronización, proporcional a la tensión entre las extremidades del aislador, suministrada en entrada a los medios de adquisición; dichos medios de derivación de una señal eléctrica de sincronización comprenden, en una ejecución preferente pero no exclusiva, medios para medir la corriente de desplazamiento generada por las variaciones de potencial del electrodo de alta tensión, para derivar una señal eléctrica proporcional a la tensión entre las extremidades del aislador. Este sistema está constituido, por ejemplo, por un sensor de campo eléctrico.

35 En la ejecución exhibida, de manera original el aparato (6), además, comprende una celda fotovoltaica (11) para alimentar al mismo aparato. Ventajosamente, dicha celda fotovoltaica (11) permite usar el aparato (6) para monitorear cualquier aislador en ejercicio.

40 El aparato (6) permite detectar, a través de los medios de adquisición (8), y almacenar formas de onda correspondientes a impulsos de descargas parciales. La posibilidad de tener a disposición información correspondiente a toda la forma de onda de cada impulso de descarga detectado proporciona ventajas considerables. En particular los medios de elaboración pueden efectuar un análisis de las formas de onda de dichos impulsos, agrupar entre sí impulsos que tienen formas de onda substancialmente similares en correspondientes subconjuntos de datos homogéneos. Esto, de manera ventajosa, permite evaluar las señales concernientes a la actividad de descargas parciales para tienen lugar sobre la superficie externa del aislador, separadamente de otras señales, correspondientes, por ejemplo, a actividades de descargas adicionales o a interferencia externa. De este modo, es posible derivar, de manera original, uno o varios indicadores correlacionados de manera significativa al nivel de contaminación superficial del aislador (1), siendo evaluados en base a un conjunto de datos homogéneos correspondientes a descargas parciales que tienen lugar sobre la superficie externa del aislador. Para derivar uno o varios indicadores del nivel de contaminación superficial del aislador (1), a partir de los datos adquiridos con relación a la actividad de descargas parciales sobre la superficie externa del aislador, los medios de elaboración aplican, en una ejecución preferente, inteligencia artificial y/o herramientas de análisis estadístico, en particular a dichos subconjuntos de datos homogéneos.

55 Por lo tanto, de manera original el aparato (6) descrito permite evaluar el nivel de contaminación superficial de un aislador externo de media/alta tensión, mediante la adquisición y posterior elaboración de señales de descargas parciales que tienen lugar sobre la superficie externa del aislador. Dicho aparato (6), de manera ventajosa, puede ser instalado en cualquier aislador externo, incluso mientras está en ejercicio. De manera original, la elaboración de señales

de descargas parciales que tienen lugar sobre la superficie externa del aislador permite derivar uno o varios indicadores del nivel de contaminación superficial del aislador, dichos indicadores estando correlacionados, de manera significativa, a la condición crítica de dicha contaminación, con referencia a la probabilidad de avería. La actividad de descargas parciales constituye una causa directa de avería y dichos indicadores se basan en la evaluación de la misma.

5 El aparato (6) también podría comprender medios adicionales de adquisición de una o varias magnitudes correlacionadas a factores ambientales (por ejemplo, temperatura y humedad), dichas magnitudes siendo evaluadas, posteriormente, mediante los medios de elaboración de manera sinérgica junto con dicho conjunto de datos correspondientes a la actividad de descargas parciales.

10 La presente invención también pone a disposición un método para evaluar el nivel de contaminación superficial de un aislador (1) externo de media/alta tensión.

De manera original este método comprende una etapa de medición de una actividad de descargas parciales sobre una superficie externa del aislador (1). En particular, dicha etapa de medición comprende la adquisición de una pluralidad de señales eléctricas correspondientes a la actividad de descargas parciales, que constituyen un conjunto de datos.

15 La etapa de adquisición contempla el uso de un sensor (7), del tipo apropiado para la transducción de señales de alta frecuencia, aplicado al aislador (1).

Con lo cual, dicha etapa de adquisición, ventajosamente puede ser aplicada a un sensor (1) durante el ejercicio del mismo aislador y continuamente, conduciendo así una actividad de monitoreo constante del aislador (1).

20 Preferentemente dicha adquisición de señales eléctricas correspondiente a la actividad de descargas parciales contempla la adquisición de datos relativos a toda la forma de onda de cada impulso de descarga.

25 Además, este método comprende una etapa de análisis de las formas de onda de dichos impulsos, con la finalidad de agrupar impulsos que tienen formas de onda substancialmente similares en correspondientes subconjuntos de datos homogéneos. Por lo cual, de manera ventajosa, es posible analizar señales correspondientes a las descargas parciales que tienen lugar sobre la superficie externa del aislador (1), sin interferencia por parte de otras descargas o perturbaciones.

30 Además este método comprende una etapa de elaboración de dicho conjunto de datos o, preferentemente, dicho subconjunto de datos homogéneos correspondientes a las descargas parciales que tienen lugar sobre la superficie externa del aislador (1), para derivar un indicador del nivel de contaminación superficial del mismo aislador (1). Esta etapa de elaboración, preferentemente, es conducida automáticamente, a través de medios de elaboración instalados en un ordenador/calculador electrónico.

Por lo tanto, de manera original el método descrito en este documento permite derivar un indicador del nivel de contaminación superficial de un aislador (1) analizando, substancialmente, sólo las señales correspondientes a la actividad de las descargas parciales que tienen lugar sobre la superficie externa del mismo aislador.

35 En particular, la etapa de elaboración comprende la aplicación, a dicho conjunto o subconjunto de datos, de técnicas de elaboración estadística y/o de inteligencia artificial, y/o la aplicación de un motor de inferencia difusa. Dichas técnicas, substancialmente conocidas en sí mismas, de manera original vienen aplicadas para la determinación de uno o varios indicadores del nivel de contaminación superficial de un aislador (1), en su caso en base a los resultados obtenidos en el curso de las mediciones precedentes conducidas sobre el mismo aislador o aisladores del mismo tipo constructivo, en ejercicio o en un laboratorio, en un ambiente controlado y bajo condiciones de referencia.

40 Bajo esta óptica, el método de la presente invención comprende una etapa de comparación de un valor adquirido de una magnitud, correlacionado con la actividad medida de descargas parciales, con un valor de referencia para la misma magnitud. Esta magnitud puede constar, por ejemplo, de la amplitud promedio de las descargas adquiridas. Dicho valor de referencia es un valor medido con anterioridad sobre un aislador testigo con un determinado nivel crítico de contaminación superficial; preferentemente, dicho aislador testigo siendo del mismo tipo constructivo que el aislador (1) bajo evaluación. Cabe hacer notar que dicho nivel crítico de contaminación superficial es evaluado (experimentalmente y/o por medio de modelos o simulaciones) en base a la probabilidad de avería del aislador.

45 Asimismo, el método comprende una etapa adicional de comparación del valor adquirido y del valor de referencia de dicha magnitud con un segundo valor de referencia de la misma magnitud, medido previamente en el aislador (1) bajo evaluación en condiciones de mínimo valor de contaminación superficial, y con un tercer valor de referencia de la misma magnitud, medido previamente en el aislador testigo bajo condiciones de máximo valor de contaminación superficial. De este modo, es posible obtener una primera magnitud relativa, calculando la relación entre la magnitud medida en el aislador (1) bajo evaluación (en ejercicio) y un correspondiente valor obtenido en el mismo aislador (1) o en uno similar (también en ejercicio) bajo condiciones conocidas de contaminación mínima; lo anterior presupone, por ejemplo, efectuar una medición sobre dicho aislador después de haberlo limpiado.

55 Análogamente, es posible obtener una segunda magnitud relativa, calculando la relación entre el valor medido en

5 el aislador testigo bajo condiciones conocidas de contaminación máxima y un correspondiente valor obtenido en el mismo aislador testigo bajo condiciones conocidas de contaminación mínima. Actuando una comparación entre dicha primera magnitud relativa y dicha segunda magnitud relativa, el método de la presente invención, de manera original, permite derivar un indicador del nivel de contaminación superficial de un aislador (1) sumamente fidedigno, porque tiene en cuenta las diferentes condiciones en las cuales se halla un aislador en ejercicio con respecto a uno en un laboratorio.

Cabe hacer notar que dichas comparaciones, de manera ventajosa, pueden ser conducidas combinando una pluralidad de magnitudes que caracterizan dicha actividad de descargas parciales.

10 Además, el método de la presente invención comprende una posible etapa de adquisición de magnitudes correlacionadas a uno o a varios factores ambientales (concernientes a un ambiente substancialmente adyacente al aislador (1)) y/o correlacionadas al estado eléctrico del aislador, tales como, por ejemplo, temperatura, humedad o corriente de fuga.

Cabe hacer notar que tanto la etapa de medición de la actividad de descargas parciales como la etapa de adquisición de dichas magnitudes concernientes a factores ambientales y/o correlacionadas al estado eléctrico ventajosamente pueden ser conducidas de manera continua, estableciendo un monitoreo del aislador bajo evaluación.

15 La etapa de adquisición de dichas magnitudes correspondientes a factores ambientales o al estado eléctrico del aislador, de manera original, permite comparar / combinar sinérgicamente datos relacionados directamente a las causas de contaminación, constituidas por factores ambientales, con datos relacionados directamente a los efectos de la contaminación, establecidos por la actividad de descargas parciales. De manera original, esta comparación / combinación permite obtener una particularmente fidedigna y significativa evaluación del nivel de contaminación superficial de un aislador. Asimismo, de manera ventajosa dicha comparación / combinación puede ser conducida automáticamente, utilizando, en la etapa de elaboración, dichas técnicas de inteligencia artificial.

20 Por lo tanto, el método de la presente invención permite evaluar el nivel de contaminación superficial de un aislador (1), por medio de una técnica no destructiva, aplicable a aisladores en ejercicio y sencilla para ejecutar, porque es substancialmente automática.

25 Además, el método de la presente invención permite llevar a cabo un monitoreo continuo de un aislador externo (1) en ejercicio, también teniendo en cuenta los factores ambientales asociados a la formación de la contaminación superficial sobre la superficie externa del mismo aislador.

30 Cabe hacer notar que de manera ventajosa el aparato de diagnóstico y el método de diagnóstico de la presente invención permiten optimizar los recursos invertidos en la planificación de servicios de mantenimiento en los aisladores, dando la posibilidad de efectuar servicios selectivos y a su debido tiempo en los aisladores, en base a la probabilidad real de avería de los mismos aisladores.

REIVINDICACIONES

- 1.- Método para evaluar el nivel de contaminación superficial de un aislador (1) externo de media/alta tensión, caracterizado por el hecho que comprende:
- 5 - una etapa de medición de una actividad de descargas parciales sobre una superficie externa del aislador (1), para derivar un indicador del nivel de contaminación superficial del aislador, dicha etapa de medición comprendiendo la adquisición de una pluralidad de señales eléctricas correspondientes a la actividad de descargas parciales, que constituyen un conjunto de datos,
- una etapa de elaboración automática de dicho conjunto de datos, para derivar automáticamente dicho indicador, donde dicha etapa de elaboración comprende un análisis estadístico de dicho conjunto de datos.
- 10 2.- Método según la reivindicación 1, donde dichas señales eléctricas comprenden formas de onda de impulsos de descargas parciales.
- 3.- Método según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho que comprende una etapa de análisis de las formas de onda de dichos impulsos, para agrupar impulsos que tienen formas de onda substancialmente similares en correspondientes subconjuntos de datos homogéneos.
- 15 4.- Método según la reivindicación 1, donde dicha elaboración es conducida sobre un subconjunto de datos homogéneos.
- 5.- Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por el hecho que comprende una etapa de comparación de un valor adquirido de una magnitud, correlacionado a la actividad medida de descargas parciales, con un valor de referencia de la misma magnitud.
- 20 6.- Método según la reivindicación 5, donde dicho valor de referencia es un valor que fue medido con anterioridad en un aislador testigo con un nivel crítico de contaminación superficial.
- 7.- Método según la reivindicación 6, donde dicho aislador testigo es del mismo tipo constructivo que el aislador (1) bajo evaluación.
- 25 8.- Método según la reivindicación 5, 6 o 7, caracterizado por el hecho que comprende una etapa de comparación del valor adquirido y del valor de referencia de dicha magnitud con un segundo valor de referencia de la misma magnitud, medido con anterioridad en el aislador (1) bajo evaluación, bajo condiciones de mínimo valor de contaminación superficial, y con un tercer valor de referencia de la misma magnitud, medido con anterioridad en el aislador testigo bajo condiciones de máximo valor de contaminación superficial.
- 30 9.- Método según una cualquiera de las reivindicaciones de 6 a 8, caracterizado por el hecho que dicha comparación es llevada a cabo en base a una pluralidad de magnitudes, que pueden ser combinadas entre sí para derivar un indicador estadístico.
- 10.- Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por el hecho que comprende una etapa de adquisición de una o varias magnitudes correlacionadas a factores ambientales, correspondientes a un ambiente substancialmente adyacente al aislador (1) y/o al estado eléctrico del aislador (1).
- 35 11.- Método según la reivindicación 10, caracterizado por el hecho que comprende una etapa de evaluación y comparación de dichas magnitudes correlacionadas a factores ambientales y/o al estado eléctrico del aislador (1) y una o varias magnitudes correlacionadas a la actividad de descargas parciales.
- 40 12.- Aparato de diagnóstico (6) para evaluar el nivel de contaminación superficial de un aislador (1) externo de media/alta tensión, provisto de al menos un sensor (7) en condiciones de ser asociado operativamente al mismo aislador (1) para detectar una señal eléctrica, caracterizado por el hecho que comprende, combinados entre sí:
- medios (8) de adquisición de un conjunto de datos correspondientes a descargas parciales sobre una superficie externa del aislador (1), dichos medios de adquisición recibiendo dicha señal eléctrica en correspondencia de su entrada, dichos medios de adquisición (8) estando en condiciones de medir y almacenar formas de onda relativas a impulsos de descargas parciales;
- 45 - medios de elaboración de los datos adquiridos, dicha elaboración proporcionando un indicador del nivel de contaminación superficial de un aislador (1).
- 13.- Aparato según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho que comprende una celda fotovoltaica (11) para alimentar al mismo aparato (6).
- 50 14.- Aparato según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho que los medios de elaboración están en condiciones de conducir un análisis de las formas de onda de dichos impulsos, para agrupar impulsos con formas de onda substancialmente similares en correspondientes subconjuntos de datos homogéneos.

15.- Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones de 12 a 14, caracterizado por el hecho que comprende medios de adquisición de una o varias magnitudes correlacionadas a factores ambientales, correspondientes a un ambiente substancialmente adyacente al aislador (1) y/o al estado eléctrico del aislador (1).

