

Las interrupciones se producen en todo momento. El monitoreo, también.

/ EVITE QUE SU TRANSFORMADOR FALLE, CON LA AYUDA DE VAISALA



VAISALA

Monitoreo de Transformadores que funciona



No hay nada peor que un corte no programado, en cuanto a pérdida de ingresos y daños a la reputación y a la marca. En una típica empresa de servicios de gran tamaño, en promedio fallan seis transformadores cada año.

¿Qué se puede hacer?

Estas son las buenas noticias: el 50 % de las fallas de los transformadores se pueden evitar con las herramientas de monitoreo en línea adecuadas para medir niveles de humedad y gases disueltos en el aceite de los transformadores.

La humedad reduce las propiedades aislantes del aceite para transformador, lo que da como resultado su envejecimiento acelerado. Tradicionalmente, las lecturas de humedad del aceite se han tomado a intervalos periódicos. Sin embargo, debido a que los niveles de humedad pueden cambiar rápidamente debido a las variaciones de temperatura del aceite, el muestreo periódico no es suficiente.

El análisis de gases disueltos (dissolved gas analysis, DGA) es un componente crítico para evitar la falla de los transformadores. Los altos niveles de gases disueltos en el aceite de un transformador pueden indicar

la existencia de una falla y la tasa de cambio en estos niveles se puede utilizar para determinar la gravedad.

Pero si los monitores emiten falsas alarmas o requieren mantenimiento periódico, pueden terminar siendo una pérdida de tiempo y dinero, además de no poder predecir una falla inminente.

Necesita un monitor que haga todo el trabajo por usted: toma de muestras, análisis, calibración y que solo emita alertas cuando exista un problema con el transformador. Un monitor que le permita instalarlo, confiar y olvidarse.

Es por eso, que hemos creado la gama de monitores de Vaisala para transformadores de potencia. Proporcionan monitoreo sin inconvenientes y en tiempo real para sus transformadores de potencia, sin falsas alarmas.

Haga que sus activos trabajen para usted



Conocemos las presiones que enfrenta en esta industria. Una base instalada antigua, un reacondicionamiento o una sustitución costosos o prolongados, además de costos ocultos ante una falla del transformador de potencia.

El monitoreo en línea debe resolver todo esto. Pero cada falsa alarma cuesta tiempo y dinero, ya que alguien debe acudir a las instalaciones y tomar muestras. E incluso peor, las falsas alarmas pueden significar que las personas

dejen de prestar atención a los monitores. Esto no solo se traduce en la pérdida de su inversión, sino que también lleva a que no pongan atención a las señales de advertencia.

Vaisala tiene algo mejor. Nuestros monitores en línea para transformadores de potencia han sido diseñados desde el principio para eliminar las falsas alarmas y brindar tendencias confiables a largo plazo. Usted obtiene los datos que necesita para ampliar de manera segura sus transformadores de

potencia y simplificar las decisiones clave de inversión, p. ej., cuándo realizar el mantenimiento o el reacondicionamiento de las unidades existentes.

Y lo mejor de todo es que obtiene los datos que necesita para evitar la falla del transformador de potencia, lo que no solo le ahorra dinero, sino que también protege su reputación.

¿Cuál es el resultado final? Sus activos trabajan para usted, no al revés.

Puede confiar en Vaisala

Vaisala crea dispositivos de medición desde hace 80 años. Nuestros instrumentos y sistemas se utilizan en más de 150 países en industrias donde fallar no es una opción, como la aeroportuaria, farmacéutica y generación de energía. De hecho, más de 10,000 empresas de sectores donde la seguridad y la calidad son esenciales, ya confían en Vaisala.

Los sensores de Vaisala son tan confiables que se utilizan en los lugares más extremos sobre la Tierra, como los ambientes árticos, marítimos y tropicales, e incluso en Marte.

Monitor con DGA OPT100 Vaisala Optimus™ para transformadores



El monitor con DGA OPT100 Vaisala Optimus, brinda rendimientos desde el primer momento, elimina por completo las falsas alarmas y ofrece mejores mediciones estables a largo plazo, que cualquier otro dispositivo del mercado, todo sin mantenimiento.

Datos confiables

- Las cámaras ópticas de los sensores están protegidas contra la contaminación
- La extracción de los gases por medio del vacío es independiente de la temperatura, presión y tipo de gas
- La autocalibración única elimina la deriva largo plazo
- Tecnología de sensor IR diseñada y optimizada en los cuartos limpios de Vaisala
- Escaneo espectral para una mejor selectividad del gas
- Excelente relación de señal / ruido, sin necesidad de datos promedio

Construcción sólida

- Estructura sellada herméticamente que soporta variaciones de presión y vacío
- Sin consumibles para reemplazar o hacer mantenimiento
- Carcasa de calificación IP66 y de temperatura controlada que soporta condiciones hostiles
- Componentes y tuberías de acero inoxidable y aluminio
- Bombas y válvulas magnéticas

Diseño inteligente

- Monitor "plug-and-play" integrado que se puede instalar en menos de dos horas
- Interfaz de usuario basada en la navegación web, sin la necesidad de contar con software adicional
- Monitoreo continuo en tiempo real que permite determinar tendencias, análisis y correlación para por ej., cargar patrones
- El autodiagnóstico brinda la autorrecuperación del equipo luego de presentarse alguna interrupción



¿En qué se diferencia el monitor DGA Vaisala Optimus?

El monitor DGA OPT100 Vaisala Optimus para transformadores, es la culminación de décadas de escuchar las necesidades de nuestros clientes, investigar los dispositivos existentes y aprovechar nuestros 80 años de experiencia en la fabricación de sensores y equipos de medición para ambientes extremos y para industrias, en las que la seguridad, es lo más importante.

Ya no hay más falsas alarmas

El sensor IR del monitor está diseñado y optimizado en los cuartos limpios de Vaisala. “Extracción del gas por medio del vacío” significa que no hay fluctuación de datos debido a la temperatura, la presión o el tipo de aceite, mientras que las cámaras ópticas herméticamente selladas y

protegidas evitan la contaminación del sensor. ¿Cuál es el resultado final? Un monitor que elimina por completo las falsas alarmas.

Un dispositivo que funciona en cualquier lugar

Las tuberías de acero inoxidable, clasificación IP66, carcasas de temperatura controlada, la bomba y las válvulas magnéticas brindan un excelente rendimiento y durabilidad, desde los climas árticos a los tropicales. Tampoco hay consumibles que reparar o reemplazar.

Características inteligentes para el monitoreo sin inconvenientes

El monitor DGA OPT100 Vaisala Optimus para transformadores usa una interfaz basada en la web, que elimina por completo la necesidad

Parámetros de medición

- Hidrógeno H_2
- Monóxido de carbono CO
- Dióxido de carbono CO_2
- Metano CH_4
- Etano C_2H_6
- Etileno C_2H_4
- Acetileno C_2H_2
- Humedad H_2O

de contar con software adicional. El dispositivo se puede instalar en menos de dos horas. Solo conecte el aceite y la energía, y listo. En caso de una interrupción en el suministro de electricidad, el autodiagnóstico le permite al dispositivo recuperarse automáticamente.

Vaisala MHT410

Monitoreo de hidrógeno en el que puede confiar



Medición de hidrógeno y humedad

- La comprobada tecnología de medición de humedad en el aceite de Vaisala, ha sido utilizada por más de 15 años por clientes líderes de la industria energética, en más de 30 países
- Se pueden obtener la saturación relativa del aceite, así como el valor de la actividad hídrica y los valores de ppm calculados
- La medición no se ve afectada por los contaminantes del aceite
- El hidrógeno es un gas de señal general, que se genera rápidamente ante ciertos tipo de fallas del transformador.
- La medición directa de H₂ del aceite con el sensor de estado sólido, garantiza un funcionamiento en el campo a largo plazo
- Medición fácil y rápida: instalación en minutos, a través de la válvula de bola. El transformador no necesita estar desenergizado

El transmisor de temperatura, humedad e hidrógeno MHT410 de Vaisala es una solución rentable y confiable de monitoreo del aceite aislante en los transformadores. A diferencia de las soluciones convencionales, los sensores MHT410 de Vaisala toman mediciones directamente del aceite del transformador para brindar datos de tendencias confiables de manera ininterrumpida.

Una sola persona puede instalar y montar el transmisor sobre un transformador operativo en tan solo unos minutos y sin necesidad de ajustes en el campo. Además, el MHT410 también es robusto: su tecnología de hidrógeno sin membrana puede funcionar en condiciones de baja presión y exceso de presión. Además, no hay bombas, mangueras, baterías, válvulas u otras piezas de desgaste delicadas que puedan fallar o provocar interrupciones.

Sensores HUMICAP® y DRYCAP® de Vaisala

Medición de punto de rocío y humedad, confiables



Sensores HUMICAP® de Vaisala: Medición continua y en línea de la humedad

Vaisala ofrece una línea completa de transmisores con este sensor, desde unidades HMT fijas hasta unidades HM portátiles.

El Transmisor de humedad y temperatura MMT330 de Vaisala, mide la humedad en el aceite para transformador y brinda una evaluación en línea y en tiempo real, de la condición del mismo. El transmisor monitorea los niveles de humedad en todas las condiciones ambientales y de funcionamiento y, es compatible con todo tipo de aceite aislante. La instalación es fácil y el dispositivo se puede conectar directamente al sistema de recolección de datos de subestación.

El medidor portátil de temperatura y humedad MM70 de Vaisala es liviano y apto para controles de puntos para identificar transformadores con problemas de humedad. Debido a que la sonda puede insertarse directamente en el proceso a través de una válvula de bola, no es necesario drenar el aceite ni apagar el transformador.



Sensores DRYCAP® de Vaisala: Garantiza el aislamiento seco con la medición de punto de rocío

Vaisala ofrece una línea completa de transmisores con este sensor, desde unidades DMT fijas hasta unidades DM portátiles.

Al crear un nuevo transformador o supervisar una unidad existente, el aislamiento de celulosa se debe secar por completo al aplicar calor y vacío. Después del secado, el tanque se purga con nitrógeno seco o aire. La medición de punto de rocío es crucial para confirmar la sequedad final, luego de la purga con nitrógeno / aire y garantizar un exhaustivo proceso de secado. ¿Pero cómo saber cuándo está realmente seco?

El transmisor de temperatura y punto de rocío DRYCAP serie DMT340 fijo de Vaisala y, el medidor de punto de Rocío DRYCAP DM70 portátil de Vaisala, le permiten verificar con rapidez y confianza los niveles de humedad especificados.

Soluciones de monitoreo de Vaisala para transformadores de potencia

Vaisala ofrece una gama completa de soluciones de monitoreo en línea para todas sus necesidades relacionadas con transformadores de potencia.

Monitor DGA OPT100 Vaisala Optimus™ para transformadores

Un completo monitor multi-gases para sus transformadores más críticos. Brinda rendimiento desde el primer momento sin mantenimiento, elimina las falsas alarmas y le proporciona la mejor estabilidad de mediciones a largo plazo del mercado.

Vaisala MHT410

Un monitor en línea de alerta temprana para transformadores de potencia que, entrega datos de humedad y tendencia de hidrógeno sin falsas alarmas ni mantenimiento.

Vaisala HUMICAP® MMT330 y MM70

Un transmisor fijo o medidor portátil para transformadores de corriente que entrega lecturas confiables de saturación relativa, humedad y temperatura para el aceite, sin falsas alarmas.

Vaisala DRYCAP® DMT340 y DM70

Un transmisor fijo o medidor portátil para el control de calidad y control de punto de niveles de humedad en transformadores de potencia, en la fábrica o luego de su reacondicionamiento o transporte.



OPT100



MHT410



MMT330



DMT340



MM70



DM70

Información general sobre la tecnología del monitor con DGA Vaisala Optimus™

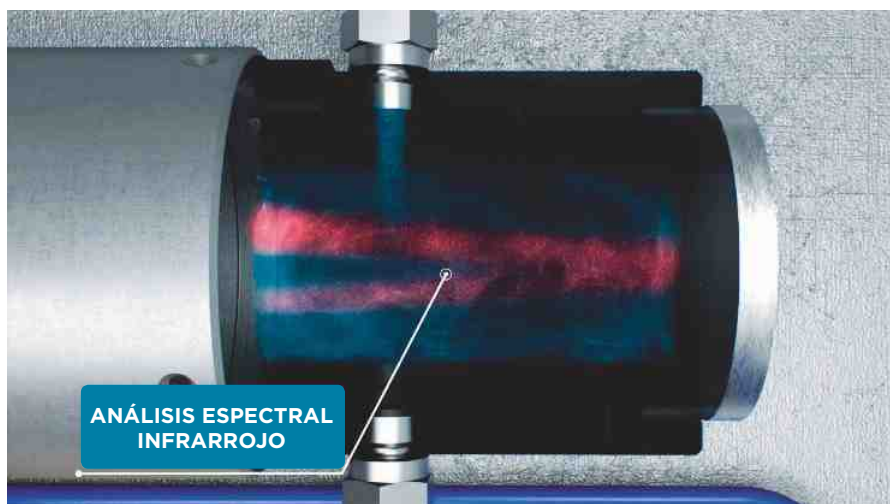
El monitor DGA Vaisala Optimus brinda a nuestros clientes monitoreo en línea y sin inconvenientes de los gases de fallas en los transformadores de potencia, sin falsas alarmas. El monitor no requiere mantenimiento y está diseñado para ser seguro y confiable, incluso en ambientes operativos hostiles y exigentes. A continuación, se proporciona más información sobre los componentes y las funciones clave de la tecnología.

Tecnología de sensores

La tecnología de sensores para hidrocarburos y óxidos de carbono se basa en la absorción de luz infrarroja (IR), donde los diferentes gases tienen características de absorción únicas. Los gases extraídos son comprimidos en el módulo óptico y la mezcla de gas es expuesta a la luz IR, a partir de fuentes de luz microluminiscente.

El módulo óptico escanea una amplia gama de longitudes de onda IR y analiza la absorción IR, así como también la forma de los picos de absorción, para ofrecer una buena selectividad para los diferentes gases detectados y sus concentraciones. El método de medición registrado elimina la interferencia con otros hidrocarburos de evaporación presentes en el aceite para transformador, lo que evita la sensibilidad cruzada.

La humedad se mide directamente en el aceite con nuestro sensor capacitivo de fina película de polímero HUMICAP® que se ha utilizado en



el monitoreo de transformadores durante 20 años. El hidrógeno también se mide directamente en el aceite con la misma tecnología de sensor de estado sólido usada en el transmisor MHT410 de Vaisala.

Elementos del sensor IR

Todos los elementos del sensor IR, fuentes de luz, filtros y detectores están basados en sistemas microelectromecánicos (MEMS) con obleas monocristales. Estos elementos están diseñados y optimizados para el monitor DGA Optimus y son fabricados en los cuartos limpios de Vaisala. Para maximizar la confiabilidad, no existen piezas móviles en el módulo de medición óptica.

Extracción de gases

Los gases son extraídos del aceite para transformador bajo vacío parcial, lo que significa presión absoluta muy baja a temperatura controlada. La extracción al vacío da como resultado una separación de gases más completa que con el método headspace tradicional, lo que aumenta



la confiabilidad de la medición. Esto también es cierto cuando la presión de los gases disueltos totales está muy por debajo de la saturación, por ej., luego de un proceso de desgasificación del transformador.

Debido a que la extracción al vacío es significativamente menos dependiente que el método headspace en solubilidad del gas en aceite (coeficientes de Ostwald), no hay necesidad de ninguna compensación específica del aceite o la temperatura. El método de extracción de gases usado en el monitor DGA Optimus se deriva del principio presentado en la publicación de IEC 60567:2005 "7.3 Extracción a vacío mediante el método de desgasificación parcial".

Componentes ópticos

Tradicionalmente, los componentes ópticos pueden estar sujetos a contaminación interna o externa. Con el monitor DGA Vaisala Optimus, la extracción de los gases internos y la mecánica del manejo del aceite se desarrollan y controlan de tal modo que los compuestos contaminantes del aceite no se pueden acumular en las superficies ópticas. Una estructura completamente hermética elimina toda contaminación externa, lo que significa que el aire ambiental no puede entrar en contacto con ninguna de las piezas del módulo óptico.

Calibración automática

El monitor DGA Optimus cuenta con varias funciones automáticas únicas y registradas que pueden detectar y eliminar mecanismos de desviación conocidos de las tecnologías basadas en IR, como la disminución en la intensidad de la fuente de luz o los cambios en la transmisión del filtro.

Disolución de los gases

Luego de extraer y analizar los gases, estos son disueltos nuevamente en el aceite. El proceso de disolución automática es controlado y monitoreado cuidadosamente. Existen estructuras mecánicas secundarias para evitar que las burbujas de gas se escapen del monitor e ingresen al transformador. Luego de la disolución de los gases, el aceite es devuelto al transformador en el mismo estado en que fue tomado. El proceso de disolución y la estructura hermética de las piezas de manejo de gases y el aceite también elimina el riesgo de acumulación de gases inflamables en la carcasa del instrumento.

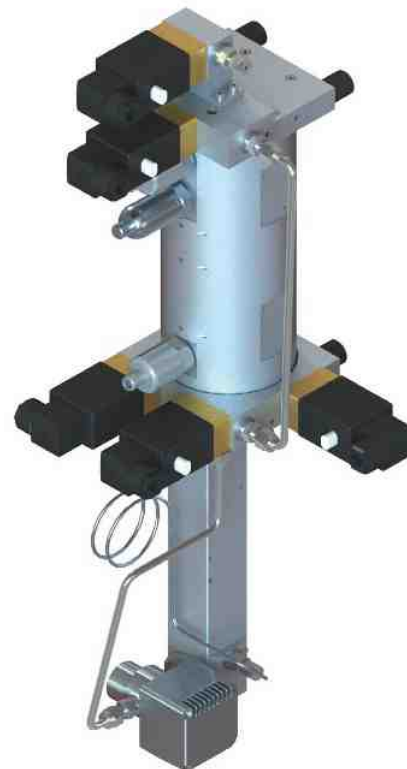
Estructura mecánica hermética

Todas las piezas mecánicas y estructuras en contacto con el aceite y los gases están hechas de aluminio o acero inoxidable. Además, no hay tuberías de plástico que entren en contacto con el aceite. Debido a que toda la estructura está herméticamente sellada, ni el oxígeno ni la humedad del aire ambiente pueden ingresar al sistema y contaminar el aceite del transformador, incluso en el improbable caso de una falla del dispositivo. El riesgo de una fuga de aceite también está minimizado bajo todas las circunstancias.

Autodiagnósticos

El monitor DGA Optimus realiza el seguimiento permanente de las funciones internas durante los ciclos de medición al comparar los diferentes parámetros y ajustes, con los valores de referencia cuidadosamente predefinidos. La unidad registra de manera continua el estado de los elementos integrales, como los sensores, las válvulas y la bomba. Para confirmar que la operación no presenta fugas, la hermeticidad de la estructura en contacto con el aceite y los gases es monitoreada de modo continuo a través de sensores de presión, tanto bajo vacío como durante la compresión de los gases en el módulo óptico.

En caso de una repentina interrupción en el suministro de electricidad, el dispositivo deja de funcionar y cierra todas las válvulas de forma automática. Una vez restaurado el suministro de electricidad principal, los autodiagnósticos identifican



La unidad de manejo del aceite para el monitor DGA Optimus está hecha de aluminio y acero inoxidable, lo que proporciona una estructura segura y confiable, incluso en ambientes operativos hostiles y exigentes.

automáticamente el estado del monitor y la fase del ciclo de medición antes de ejecutar el dispositivo desde un punto de inicio seguro para continuar con el funcionamiento normal. La unidad registra todos los principales parámetros de funcionamiento en un archivo de registro de autodiagnósticos, que se puede descargar y analizar de forma remota, en caso de que se produzca un fenómeno anormal.

Sensor HUMICAP® de Vaisala para la medición de la humedad relativa

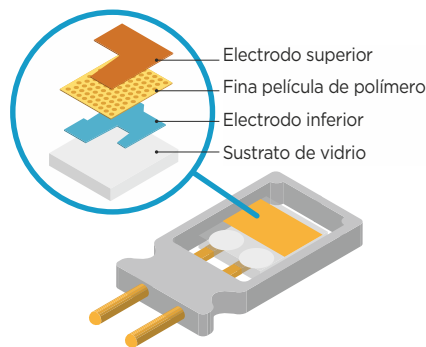
En 1973, Vaisala presentó HUMICAP®, el primer sensor de humedad capacitivo de película fina del mundo. Desde entonces, Vaisala se ha convertido en el líder del mercado de mediciones de humedad relativa y sus sensores de humedad capacitiva de película fina han pasado de ser la innovación de una compañía, a convertirse en el estándar de la industria mundial.

Los sensores HUMICAP de Vaisala garantizan la calidad y la confiabilidad gracias a su reputación sobre la precisión, una excelente estabilidad a largo plazo, y una ínfima histéresis.

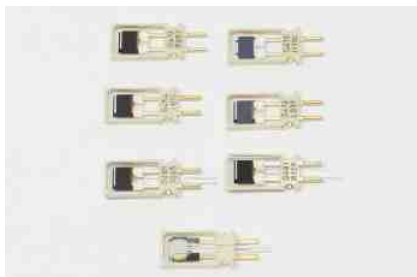
Funcionamiento

HUMICAP es un sensor de polímero de película fina capacitivo, el cual está compuesto por un sustrato sobre el cual se deposita un polímero de película fina entre dos electrodos conductores. La superficie sensorial está recubierta con un electrodo metálico poroso que lo protege contra la contaminación y la exposición a la condensación. Por lo general, el sustrato es de vidrio o cerámica.

La fina película de polímero absorbe o libera vapor de agua a medida que la humedad relativa del aire ambiente aumenta o disminuye. Las propiedades dieléctricas de la película de polímero dependen de la cantidad de agua absorbida. A medida que la humedad relativa alrededor del sensor cambia, las propiedades dieléctricas de la película de polímero cambian, al igual



Estructura del sensor HUMICAP



Familia de sensores HUMICAP

que la capacitancia del sensor. La electrónica del instrumento mide la capacitancia del sensor y la convierte en una lectura de la humedad.

Beneficios exclusivos de HUMICAP

- Excelente estabilidad a largo plazo
- Insensible al polvo y a la mayoría de los químicos
- Opción de purga química para obtener mediciones estables en ambientes con concentraciones altas de químicos
- Calentamiento del sensor para obtener mediciones incluso en ambientes con condensación
- Recuperación completa ante la condensación

Resumen sobre HUMICAP

- Un sensor capacitivo de película fina de polímero
- Intervalo de medición completo 0 ... 100 % RH
- Precisión de ± 1 % RH
- Medición de humedad con trazabilidad
- Casi 40 años en el mercado

HUMICAP®: Una historia de innovación

Hasta principios de la década de 1970, los higrómetros de cabellos eran muy usados en las radiosondas. Por entonces, la medición de humedad relativa era un desafío no resuelto y, para resolverlo, Vaisala comenzó a desarrollar un nuevo tipo de sensor de humedad, a partir de semiconductores y materiales de película fina. Dos años después, el revolucionario sensor de humedad HUMICAP fue presentado ante el Congreso de CIMO VI en 1973.

HUMICAP resultó ser una innovación radical que cambió las mediciones de humedad para siempre. La nueva tecnología era revolucionaria: el sensor no tenía piezas móviles y, debido al avanzado uso de las tecnologías de semiconductores y película fina, era asombrosamente pequeño. El sensor tenía un rápido tiempo de respuesta, buena linealidad, baja histéresis y bajo coeficiente de temperatura.

A pesar del hecho de que la innovación estaba diseñada para un nuevo tipo de radiosonda, el mayor interés provino desde otros lugares: personas que trabajaban en ambientes tan distintos como invernaderos, panaderías, depósitos, obras en construcción, hornos de ladrillos y madera, además de museos. La necesidad de contar con una medición de humedad confiable era el denominador común para todos, y los instrumentos que podían hacerlo con precisión eran muy pocos.

Hacia 1980, en más de 60 países ya se vendían diversos productos basados en la tecnología HUMICAP, desde medidores portátiles hasta transmisores industriales, calibradores y demás accesorios. Desde su nacimiento, HUMICAP ha formado parte del negocio principal de Vaisala e impulsado a la compañía a un lugar de liderazgo en la industria en el campo de la medición de humedad.

Sensor DRYCAP® de Vaisala para la medición del punto de rocío

En 1997 Vaisala introdujo DRYCAP®, un nuevo tipo de sensor de punto de rocío basado en la tecnología de película fina de polímero. Desde su lanzamiento, la familia de productos DRYCAP se ha ampliado hasta abarcar una enorme gama de aplicaciones, desde procesos de secado hasta aire comprimido y cabinas de secado. El sensor DRYCAP es especialmente reconocido por su rendimiento confiable en ambientes extremadamente cálidos y secos.

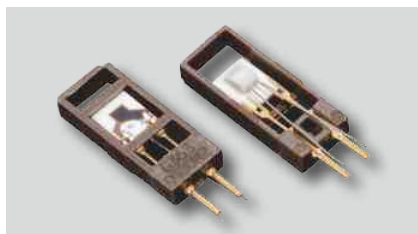
Funcionamiento

El inigualable rendimiento de DRYCAP se basa en dos innovaciones: el comprobado sensor capacitivo de fina película de polímero y la función de autocalibración.

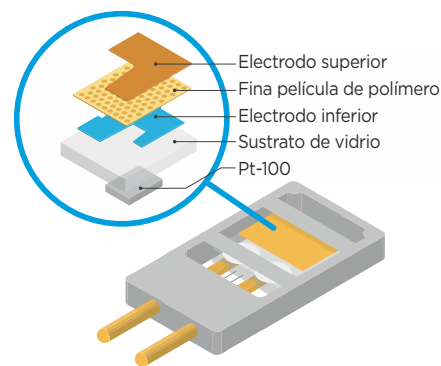
La película fina de polímero del sensor absorbe o libera vapor de agua a medida que la humedad circundante aumenta o disminuye. Las propiedades dieléctricas del polímero cambian a medida que la humedad alrededor del sensor cambia, al igual que la capacitancia del sensor. La capacitancia se convierte en una lectura de la humedad. El sensor del polímero capacitivo está unido con un sensor de temperatura y el punto de rocío se calcula a partir de las lecturas de temperatura y humedad.

La función de autocalibración patentada de Vaisala optimiza la estabilidad de la medición en

puntos de rocío bajos. El sensor es calentado a intervalos regulares durante el procedimiento de autocalibración automatizada. Las lecturas de temperatura y humedad son monitoreadas a medida que el sensor se enfría hasta la temperatura ambiente, con corrección de compensación ante cualquier desviación potencial. Esto posibilita que el sensor DRYCAP entregue mediciones precisas en el largo plazo, lo que reduce drásticamente la necesidad de mantenimiento.



Sensores DRYCAP



Estructura del sensor DRYCAP

Resumen sobre DRYCAP

- Sensor de película fina de polímero con exclusiva función de calibración automática
- Amplio rango de medición, medición de punto de rocío hasta un mínimo de -80 °C (-112 °F)
- Precisión de ± 2 °C ($\pm 3,6$ °F)
- Medición de punto de rocío con trazabilidad NIST

Beneficios exclusivos de DRYCAP

- Excelente estabilidad a largo plazo, con intervalo de calibración recomendado de 2 años
- Rápido tiempo de respuesta
- Resistente a la condensación y de rápida recuperación
- Resistente a la contaminación particulada, vapor de aceite y a la mayoría de los químicos

La historia de DRYCAP

La historia de DRYCAP comenzó a mediados de la década de 1990 para resolver un desafío de medición. Los instrumentos de medición de la humedad tradicionales no eran lo suficientemente precisos a humedades muy bajas, mientras que los sensores de óxido de aluminio de uso común eran propensos a desviaciones y requerían de su frecuente calibración. Había una fuerte necesidad de instrumentos de medición de punto de rocío precisos, fáciles de usar, rentables y de bajo mantenimiento.

La solución de Vaisala consistió en combinar la tecnología de polímero de la más alta calidad con una característica clave patentada, la calibración automática, lo que eliminaría la desviación de sensor en condiciones muy secas. El resultado fue el sensor DRYCAP estable, confiable y preciso.

Los primeros productos DRYCAP fueron lanzados en 1997 y su gran éxito continúa hasta la actualidad.

DRYCAP también abrió el camino para la siguiente gran innovación: el primer transmisor del mundo para el monitoreo simultáneo del punto de rocío y la presión de proceso, dirigido a los clientes de aire comprimido en todo el mundo. La historia continúa.

VAISALA

www.vaisala.com

Favor contactarnos en
www.vaisala.com/requestinfo



Use teléfono celular para leer el código
<http://es.vaisala.com/airecomprimido>

Ref. B211715ES-B ©Vaisala 2018

El presente material está protegido por la legislación de derechos de autor. Todos los derechos de autor son propiedad de Vaisala y de sus socios individuales. Todos los derechos reservados. Algunos logotipos y/o nombres de productos son marcas registradas de Vaisala y de sus socios individuales. Está estrictamente prohibida la reproducción, transferencia, distribución o almacenamiento de información contenida en este folleto, en cualquier forma, sin el consentimiento previo y por escrito de Vaisala. Todas las especificaciones, incluyendo las técnicas, están sujetas a modificaciones sin previo aviso. La presente es una traducción de la versión original en idioma inglés. En caso de ambigüedad, prevalecerá la versión del documento en inglés.