

Optisches Messmodul von Vaisala

Vakuum-Gasextraktion

Spezieller Computer

Wasserstoff- und Ölfeuchtemessung von Vaisala

Wartungsfreie Magnet-Getriebepumpe

Gehäuse in Schutzart IP66

Separate Stromversorgung

Vaisala Messtechnik

- Optische IR-Sensoren, entwickelt und hergestellt in Vaisala Reinräumen
- Spektralscans für selektive Gasmessungen
- Unterdruck-Gasextraktion unabhängig von Öltemperatur und -druck
- Einzigartige Autokalibrierung verhindert langfristig Abweichungen – Rekalibrierungen sind nicht erforderlich

Robuste Bauweise

- Hermetisch versiegelter Aufbau toleriert Unterdruck und Druckschwankungen
- Komponenten und Leitungen mit Ölkontakt bestehen aus Edelstahl und Aluminium
- Kein Verbrauchsmaterial, daher auch keine regelmäßigen Wartungsarbeiten
- Magnetisch angetriebene Zahnradpumpe und hochwertige Ventile für Langlebigkeit

Vereinfachte Installation und Nutzung

- Installation und Inbetriebnahme in nur zwei Stunden
- Dauerbetrieb mit ca. einstündigem Ausgabeintervall – keine Datenmittelung erforderlich
- Browser-Benutzeroberfläche ermöglicht Anzeige und Weitergabe von Daten sowie Einstellungsänderungen
- Eigendiagnose mit automatischem Wiederanlauf nach Störungen



Der Optimus DGA-Monitor ist die Lösung der Wahl zur Sicherung kritischer Transformatoren in extremen Umgebungen

Verhindern von Leistungstransformatorausfällen

Nichts ist schlimmer als ein ungeplanter Stromausfall – sowohl hinsichtlich der verlorenen Umsätze als auch hinsichtlich der unkalkulierbaren Kostenrisiken für Ihren Ruf und Ihren Namen. Die gute Nachricht dabei ist, dass mehr als 50 % der Störungen von Leistungstransformatoren mit den richtigen Tools zur Online-Überwachung erkannt, schwere Ausfälle also verhindert werden können. Überwachungstechnik, die Fehlalarme ausgibt oder regelmäßig gewartet werden muss, kann jedoch viel Zeit und Geld kosten.

Deshalb haben wir den Vaisala Optimus™ DGA Monitor entwickelt. Er ermöglicht die problemlose Fehlertgasüberwachung Ihrer Leistungstransformatoren in Echtzeit – ohne Fehlalarme und Wartungsaufwand.

Bei der Entwicklung standen Sicherheit und Zuverlässigkeit in anspruchsvollen Einsatzumgebungen im Vordergrund. Der Monitor ist das Ergebnis von Jahrzehnten, in denen wir den Bedarf unserer Kunden in allen Details kennengelernt und vorhandene Technik untersucht haben. Er basiert auf 80 Jahren Erfahrung bei der Herstellung von Sensoren und Messgeräten für sicherheitskritische Branchen und raue Betriebsbedingungen.

Zuverlässige Daten ohne Fehlalarme

Der Infrarotsensor basiert auf Vaisala eigener Messtechnologie und den Komponenten, die in unseren Reinräumen hergestellt werden. Dank Unterdruck-Gasextraktion sind Datenabweichungen aufgrund von Öltemperatur oder -druck ausgeschlossen. Zugleich verhindert die hermetisch versiegelte und geschützte Optik eine Verunreinigung des Sensors. Die Feuchte wird mit unserem kapazitiven Dünnschicht-Polymersensor HUMICAP®, der seit 20 Jahren bei der Transformatorüberwachung zum Einsatz kommt, direkt im Öl gemessen. Wasserstoff wird unter Verwendung der Solid-State-Technologie des Vaisala MHT410 direkt im Öl gemessen.

Robuste Bauweise

Edelstahlrohre, ein Gehäuse in Schutzart IP66 mit Temperaturregelung sowie magnetisch angetriebene Zahnradpumpe und Ventile sorgen für hervorragende Leistung und Haltbarkeit – von der Arktis bis in die Tropen. Zudem müssen keine Verbrauchsmaterialien gewartet oder ersetzt werden.

Intelligentes Design

Der Vaisala Optimus™ DGA Monitor besitzt eine Browser-Benutzeroberfläche, sodass keinerlei zusätzliche Software erforderlich ist. Bei der Entwicklung des Geräts wurde darauf geachtet, dass es in weniger als 2 Stunden installiert werden kann. Einfache Öl-, Strom- und Datenverbindungen herstellen – das war's. Es kann über digitale Kommunikationsleitungen und Relais an ein vorhandenes Steuer- und Überwachungssystem angeschlossen werden. Alternativ ist auch der Betrieb als eigenständiges Überwachungsgerät möglich. Und falls es zu Störungen wie einem Stromausfall kommt, ermöglicht die Eigendiagnose einen eigenständigen Wiederanlauf.

DGA-Diagnose mit Duval-Dreiecken

Die öffentlich verfügbare und häufig eingesetzte DGA-Methode (Dissolved Gas Analysis, Gas-in-Öl-Analyse) zur Transformatorfehlerdiagnose – Duval-Dreiecke (IEC 60599, Anhang B) – steht als optionale Funktion zur Verfügung. In der Benutzeroberfläche wird der Verlauf der Datenpunkte aus dem letzten Jahr überlagert über den Duval-Dreiecken 1, 4 und 5 angezeigt. Die Auswahl der Datenpunkte wird automatisch vom DGA-Monitor basierend auf Zuverlässigkeit und Gaskonzentration vorgenommen.

Technische Daten

Spezifikationen der Messgrößen

Messgröße	Messbereich	Genauigkeit ^{1) 2)}	Wiederholbarkeit ²⁾
Methan (CH ₄)	0 ... 10 000 ppm _v	±4 ppm oder ±5 % v. Mw.	10 ppm oder 5 % v. Mw.
Ethan (C ₂ H ₆)	0 ... 10 000 ppm _v	±10 ppm oder ±5 % v. Mw.	10 ppm oder 5 % v. Mw. ³⁾
Ethen (Ethylen) (C ₂ H ₄)	0 ... 10 000 ppm _v	±4 ppm oder ±5 % v. Mw.	10 ppm oder 5 % v. Mw.
Ethin (Acetylen) (C ₂ H ₂)	0 ... 5 000 ppm _v	±0,5 ppm oder ±5 % v. Mw.	1 ppm oder 5 % v. Mw.
Kohlenmonoxid (CO)	0 ... 10 000 ppm _v	±4 ppm oder ±5 % v. Mw.	10 ppm oder 5 % v. Mw.
Kohlendioxid (CO ₂)	0 ... 10 000 ppm _v	±4 ppm oder ±5 % v. Mw.	10 ppm oder 5 % v. Mw.
Wasserstoff (H ₂)	0 ... 5 000 ppm _v	±15 ppm oder ±10 % v. Mw.	15 ppm oder 10 % v. Mw.
Feuchtegehalt ⁴⁾ (H ₂ O)	0 bis 100 ppm _w ⁵⁾	±2 ppm ⁶⁾ oder ±10 % v. Mw.	In Genauigkeit enthalten

- 1) Die Genauigkeitsangabe bezieht sich auf die Genauigkeit der Sensoren bei der Messung in Kalibriergas.
 2) Der größere Wert gilt.
 3) Die Wiederholbarkeit der Ethanmessung wird als Mittelwert aus fünf Messungen angegeben.
 4) Gemessen als relative Sättigung (% rS)
 5) Oberer Bereich ist beschränkt auf die Sättigung.
 6) Berechneter ppm-Wert basiert auf der durchschnittlichen Löslichkeit von Mineralölen.

Messungen

Dauer des Messzyklus	1 ... 1,5 h (typ.)
Ansprechzeit (T63)	Ein Messzyklus ¹⁾
Aufwärmzeit bis zur Verfügbarkeit der ersten Messdaten	Zwei Messzyklen
Initialisierungszeit bis zur vollen Genauigkeit	Zwei Tage
Datenspeicherung	> 10 Jahre
Erwartete Lebensdauer	> 15 Jahre

1) Drei Zyklen für Ethan und Wasserstoff.

Praxisleistung

Messgröße	Typische Abweichung zum Labor-DGA ¹⁾
Ethin (Acetylen) (C ₂ H ₂)	±1 ppm oder ±10 % v. Mw.
Wasserstoff (H ₂)	±15 ppm oder ±15 % v. Mw.
Andere gemessene Gase	±10 ppm oder ±10 % v. Mw.
Feuchte (H ₂ O)	±2 ppm oder ±10 % v. Mw.

1) Im Vergleich zur Gaschromatografie einer Ölprobe unter Berücksichtigung laborspezifischer Abweichungen. Die Genauigkeit der Gas-in-Öl-Messung kann auch von den Öleigenschaften und anderen im Öl gelösten chemischen Stoffen beeinträchtigt werden.

Abgeleitete Größen

Gesamtmenge gelöster brennbarer Gase (TDCG)	Gesamtmenge an H ₂ , CO, CH ₄ , C ₂ H ₆ , C ₂ H ₄ und C ₂ H ₂
Änderungsgeschwindigkeit (ROC)	Verfügbar für einzelne Gase und TDCG für Zeiträume von 24 Stunden, 7 Tagen und 30 Tagen
Gasverhältniszerte ¹⁾	Verfügbare Verhältnisse: <ul style="list-style-type: none"> • CH₄/H₂ • C₂H₂/C₂H₄ • C₂H₂/CH₄ • C₂H₆/C₂H₂ • C₂H₄/C₂H₆ • CO₂/CO

1) Berechnet auf Basis 24-stündiger Durchschnittswerte. Siehe IEC 60599.

Betriebsbedingungen

Transformatoröltyp	Mineralöl
Erforderlicher minimaler Flammpunkt ¹⁾ des Transformatoröls	+125 °C
Öldruck am Öleinlass	Max. 2 bar _{abs} kontinuierlich Berstdruck 20 bar _{abs}
Öltemperatur am Öleinlass	Max. +100 °C
Feuchtigkeitsbereich	0 bis 100 % rF, kondensierend
Betriebstemperaturbereich	-40 bis +55 °C
Lagertemperaturbereich	-40 ... +60 °C

1) Der Brennpunkt [von Transformatoröl] liegt normalerweise ca. 10 °C höher als der Flammpunkt. Beispiele finden Sie in Heathcote, Martin J. The J & P Transformer Book. 13th ed. Elsevier, 2007.

Spannungsversorgung

Betriebsspannungsbereich	100 ... 240 VAC, 50 ... 60 Hz, ±10 %
Überspannungskategorie	III
Maximale Stromaufnahme	10 A
Maximale Leistungsaufnahme	500 W
Typische Leistungsaufnahme bei +25 °C	100 W

Ausgänge

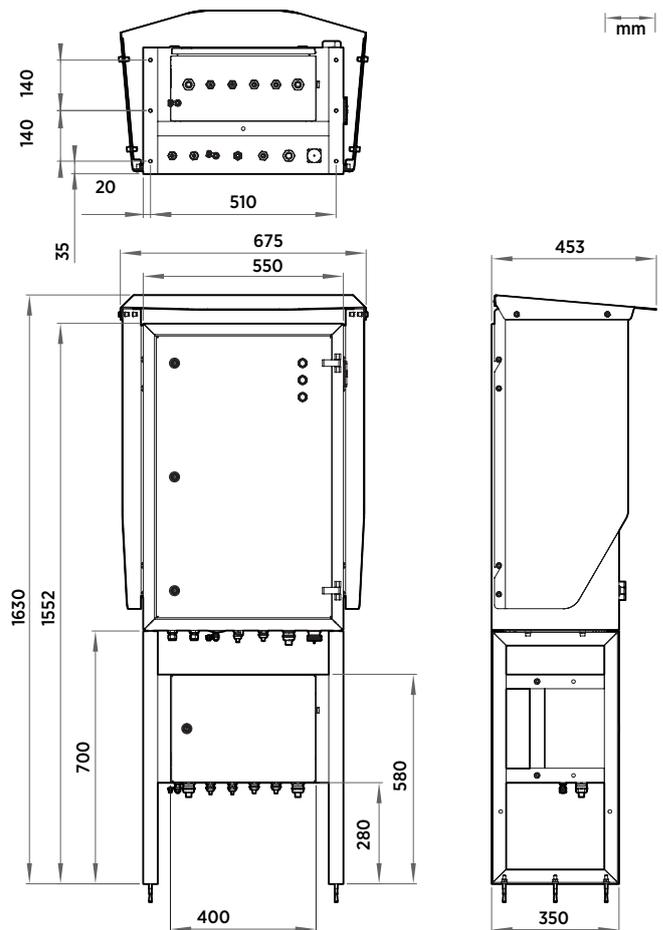
RS-485-Schnittstelle	
Unterstützte Protokolle	Modbus RTU, DNP3 (optionale Funktion)
Galvanische Trennung	2 kV eff., 1 min
Ethernet-Schnittstelle	
Unterstützte Protokolle	Modbus TCP, HTTP, HTTPS, DNP3 (optionale Funktion), IEC 61850 (optionale Funktion)
Galvanische Trennung	4 kVAC (50 Hz, 1 min)
Relaisausgänge	
Anzahl der Relais	3 Stück, Schließer (NO) oder Öffner (NC), vom Benutzer wählbar
Auslösertyp	Gaskonzentrationsalarm mit benutzerdefinierbaren Grenzwerten
Max. Schaltstrom	6 A (bei 250 VAC) 2 A (bei 24 VDC) 0,2 A (bei 250 VDC)
Benutzeroberfläche	
Benutzeroberflächentyp	Webbasierte Benutzeroberfläche mit Unterstützung für Standard-Webbrowser

Allgemeine Daten

Ölanschluss	Swagelok®-Edelstahl-Rohrverschraubung für Rohre mit 10 mm Außendurchmesser. Siehe Zubehörliste für Adapter, die bei Vaisala erhältlich sind.
Max. Länge der Rohrleitung zum Transformator	10 m bei 7 mm Rohr-Innendurchmesser 5 m bei 4 mm Rohr-Innendurchmesser
Material	Seewasserbeständiges Aluminium (EN AW-5754), Edelstahl AISI 316

Bauartzulassungen

Kategorie	Standard	Klasse/Stufe	Test
Elektromagnetische Verträglichkeit	IEC 61000-6-5	Klasse 4 (Schnittstellentyp 4)	Störfestigkeit von Betriebsmitteln, Geräten und Einrichtungen, die im Bereich von Kraftwerken und Unterstationen verwendet werden
	IEC 61326-1	Industrie	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen
	FCC 47 CFR 15, Abschnitt 15.107	Klasse A	Grenzwerte für leitungsgeführte Emissionen
	ISED ICES-003, Abschnitt 5(a)(i)	Klasse A	Grenzwerte für leitungsgeführte Emissionen
Umwelt	IEC 60529	IP66	Schutzart
	SFS-EN ISO 6270-1:2017	+40 °C/100 % rF über 480 h	Umgebung mit konstanter Kondensation von Feuchtigkeit (Klasse C5-M)
	SFS-ISO 9227:2017	Neutralsalzsprühnebel (NSS), 35 °C, 5 %, pH-Wert 6-7, 1000 h	Salzsprühnebel (Klasse C5-M)
Sicherheit	IEC/EN 61010-1, 3. Ausgabe UL 61010-1:2012 CSA C22.2 Nr. 61010-1-12	Konform	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: Allgemeine Anforderungen



Abmessungen

Konformität

CE-Kennzeichnung

EMV-Richtlinie, Niederspannungsrichtlinie, RoHS-Richtlinie, WEEE-Richtlinie

Auf Vaisala ist Verlass

Vaisala verfügt über 80 Jahre Erfahrung in der Entwicklung von Messtechnik. Unsere Geräte und Systeme werden in mehr als 150 Ländern in Bereichen eingesetzt, in denen höchste Ausfallsicherheit gefordert ist, wie beispielsweise auf Flughäfen, in der Arzneimittelherstellung oder in der Energieerzeugung. Über 10.000 Unternehmen in sicherheits- und qualitätskritischen Bereichen arbeiten bereits mit Vaisala Produkten.

Funktionierende Leistungstransformatorüberwachung

Der Vaisala Optimus™ DGA Monitor ist im Lieferzustand einsatzbereit, eliminiert Fehlalarme und liefert langfristig zuverlässige Messungen der für die Transformator Diagnostik relevanten Fehlertypen.

