



# OPT100 Optimus™ DGA Monitor

Für Leistungstransformatoren



## Erweiterte DGA Überwachung

- Wartungsfreier Betrieb ohne Verbrauchsmaterialien
- Intuitives Benutzererlebnis
- Intelligente Analysetools
- Ölprobenahme mit Vakuumgasextraktion
- Langfristige Messstabilität durch Autokalibrierung und IR-Referenzmessung
- Gesamtgasdruckmessung erkennt Luftlecks ohne Sauerstoffsensoren
- Robuste Mechanik
- Einfache Installation
- Hergestellt im Vaisala Reinraum

Der Vaisala DGA Monitor Optimus™ OPT100 ist die ideale Lösung zum Schutz kritischer Transformatoren in extremen Umgebungen. Das Gerät ist im Lieferzustand einsatzbereit, eliminiert Fehlalarme und liefert langfristig stabile Messungen aller Fehlergase.

### Verhindern von Transformatorausfällen

**Es gibt nichts Schlimmeres als ungeplante Ausfälle. Umsatzeinbußen, Ruf- und Markenschäden ... aber all das ist vermeidbar. Mit geeigneten Onlineüberwachungstools können mehr als 50 Prozent der gravierenden Leistungstransformatorstörungen erkannt und dadurch folgenschwere Ausfälle vermieden werden.**

**Der Vaisala DGA Monitor Optimus™ OPT100 ist robust und intuitiv einzusetzen. Dank problemloser Fehlergasüberwachung in Echtzeit gibt es keine Fehlalarme, keinen Wartungsbedarf, und Verbrauchsmaterialien sind ebenfalls nicht erforderlich. Der Optimus™ ist das Ergebnis jahrzehntelanger Erfahrung, umfangreicher Forschung und der Berücksichtigung der Kundenanforderungen. Entwickelt für höchste Sicherheit und Zuverlässigkeit und bereit für die anspruchsvollsten Betriebsumgebungen.**

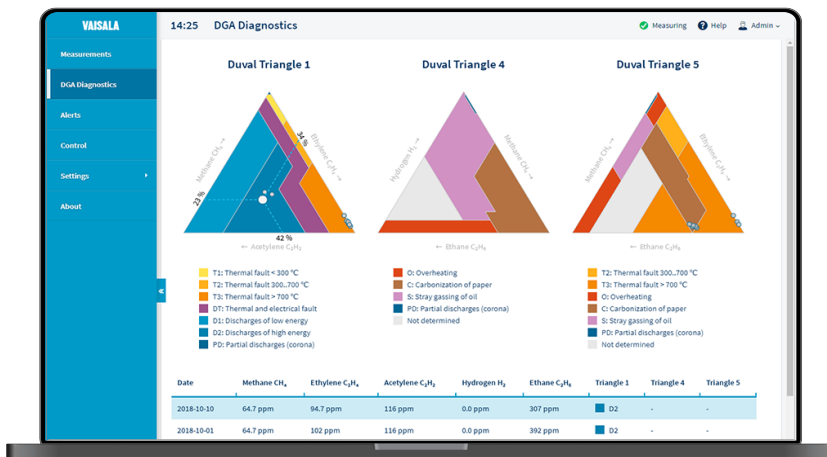
### Intuitives und intelligentes Design

Dank Browseroberfläche ist keine zusätzliche Software erforderlich. Der Optimus™ kann mittels digitaler Datenübertragung und Relais an ein bestehendes Steuerungs- und Überwachungssystem angeschlossen oder als eigenständiges Überwachungsgerät verwendet werden. Und im Fall einer Störung (beispielsweise Stromausfall) kann der Betrieb dank Selbstdiagnose automatisch wiederhergestellt werden. Der Optimus™ lässt sich in weniger als zwei Stunden installieren: Öl, Strom und Datenverbindung anschließen ... schon kann es losgehen.

### Zuverlässige Daten ohne Fehlalarme

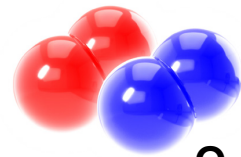
Dank Autokalibrierung und IR-Referenzmessung liefert der Optimus™ jederzeit zuverlässige Trenddaten zu Fehlergasen. Die Vakuumgasextraktion

eliminiert durch Öltemperatur oder -druck verursachte Datenfluktuationen. Zugleich verhindert die hermetisch versiegelte und geschützte Optik eine Verunreinigung des Sensors. Mit unserem kapazitiven HUMICAP® Dünnschicht-Polymersensor und unseren Halbleitersensoren werden Feuchte und Wasserstoff direkt im Öl gemessen. Der Infrarotsensor basiert auf Vaisala eigener Messtechnologie und auf Komponenten, die in unseren Reinräumen hergestellt werden. Das Ergebnis sind Daten, auf die Sie sich verlassen können, wenn wichtige betriebliche Entscheidungen anstehen.



Stickstoff und Sauerstoff. Der Anteil der Fehlergase am Druckwert ist vernachlässigbar. Der Drucktrend der gelösten Gase dient als zuverlässiger Hinweis auf ein Leck, da Stickstoff der dominierende Bestandteil ist und nicht bei Reaktionen im Inneren des Transformators entsteht oder verbraucht wird.

## Gesamtgasdruck



## DGA Diagnose mit Duval-Dreiecken

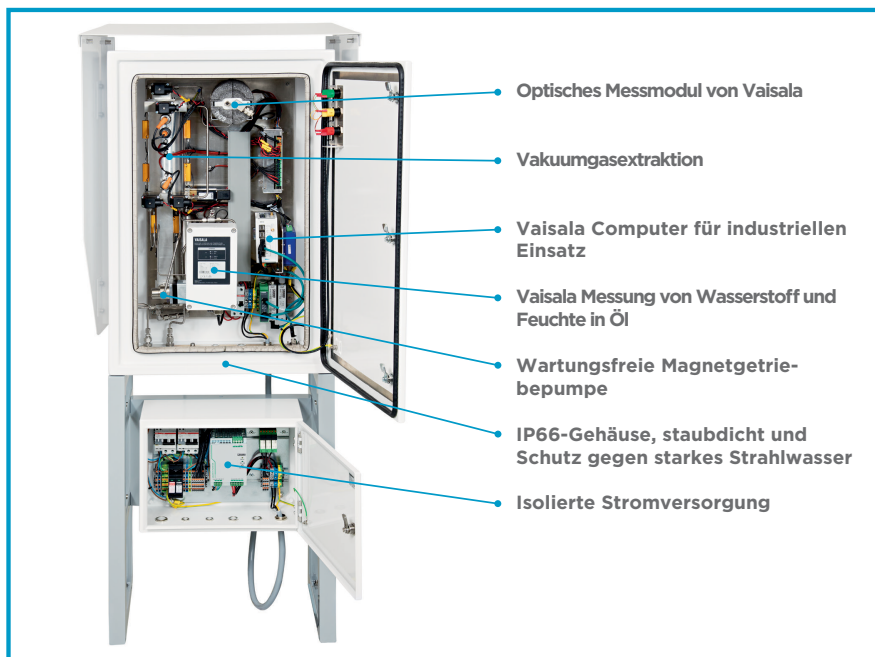
Die öffentlich verfügbare und häufig eingesetzte DGA-Methode (Dissolved Gas Analysis, Gas-in-Öl-Analyse) zur Transformatorfehlerdiagnose – Duval-Dreiecke (IEC 60599, Anhang B) – steht als optionale Funktion zur Verfügung. Die Benutzeroberfläche zeigt den Verlauf der Datenpunkte des vergangenen Jahres als Overlays über Duval-Dreiecken an.

## Erkennung von Luftlecks über den Gesamtgasdruck

Sauerstoff beschleunigt die Alterung von Transformatoren und kann deren Lebensdauer um Jahre verkürzen. Mit einer bahnbrechenden Methode misst der DGA Monitor Optimus™ den Gesamtgasdruck der gelösten Gase in der Ölprobe und erkennt Luftlecks versiegelter Transformatoren ohne Sauerstoffsensoren. Wenn der Transformatorbehälter ein Luftleck aufweist, handelt es sich bei den gelösten Gasen größtenteils um

## Robuste Bauweise

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



# Technische Daten

## Spezifikationen der Messgrößen

Messgröße <sup>1)</sup>	Bereich	Genauigkeit <sup>2) 3)</sup>	Wiederholbarkeit <sup>3)</sup>
Methan (CH <sub>4</sub> )	0 ... 10 000 ppm <sub>v</sub>	±4 ppm oder ±5 % v. Mw.	10 ppm oder 5 % v. Mw.
Ethan (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	0 ... 10 000 ppm <sub>v</sub>	±10 ppm oder ±5 % v. Mw.	10 ppm oder 5 % v. Mw. <sup>4)</sup>
Ethen (Ethylen) (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	0 ... 10 000 ppm <sub>v</sub>	±4 ppm oder ±5 % v. Mw.	10 ppm oder 5 % v. Mw.
Ethin (Acetylen) (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	0 ... 5000 ppm <sub>v</sub>	±0,5 ppm oder ±5 % v. Mw.	1 ppm oder 5 % v. Mw.
Kohlenmonoxid (CO)	0 ... 10 000 ppm <sub>v</sub>	±4 ppm oder ±5 % v. Mw.	10 ppm oder 5 % v. Mw.
Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> )	0 ... 10 000 ppm <sub>v</sub>	±4 ppm oder ±5 % v. Mw.	10 ppm oder 5 % v. Mw.
Wasserstoff (H <sub>2</sub> )	0 ... 5000 ppm <sub>v</sub>	±15 ppm oder ±10 % v. Mw.	15 ppm oder 10 % v. Mw.
Feuchte <sup>5)</sup> (H <sub>2</sub> O)	0 ... 100 ppm <sub>w</sub> <sup>6)</sup>	±2 ppm <sup>7)</sup> oder ±10 % v. Mw.	In Genauigkeit enthalten
Gesamtgasdruck	0 ... 2000 hPa	±10 hPa oder ±2 % v. Mw.	10 hPa oder ±5 % v. Mw.

- 1) ppm-Werte sind gemäß den Standardbedingungen in IEC 60567 als µl/l definiert.  
 2) Die angegebene Genauigkeit bezeichnet die Genauigkeit der Sensoren bei der Messung in Kalibriergas.  
 3) Der größere Wert gilt.  
 4) Die Wiederholbarkeit der Ethanmessung wird als Mittelwert aus fünf Messungen angegeben.  
 5) Gemessen als relative Sättigung (% rS)  
 6) Oberer Bereich ist auf Sättigung beschränkt.  
 7) Berechneter ppm-Wert basiert auf der durchschnittlichen Löslichkeit von Mineralölen.

## Messungen

Dauer des Messzyklus	1 ... 1,5 h (typisch)
Ansprechzeit (T63)	Ein Messzyklus <sup>1)</sup>
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.

## Feldleistung

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

- 1) Im Vergleich zur Gaschromatografie einer Ölprobe unter Berücksichtigung laborspezifischer Abweichungen. Die Leistung bei der Messung von Gas in Öl ist auch von den Eigenschaften des Öls und von den weiteren, im Öl gelösten chemischen Verbindungen abhängig.  
 2) ppm-Werte sind gemäß den Standardbedingungen in IEC 60567 als µl/l definiert.

## Berechnete Größen

Gesamtmenge gelöster brennbarer Gase (TDCG)	Gesamtmenge an H <sub>2</sub> , CO, CH <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> und C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
Durchschnitt über 24 h	Verfügbar für einzelne Gase, Feuchte, TDCG und Gesamtdruck
Änderungsrate (ROC)	Verfügbar für einzelne Gase und TDCG für Zeiträume von 24 Stunden, 7 Tagen und 30 Tagen
Gasverhältniszerte <sup>1)</sup>	Verfügbare Verhältnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CH<sub>4</sub>/H<sub>2</sub></li> <li>• C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>/C<sub>2</sub>H<sub>4</sub></li> <li>• C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub></li> <li>• C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>/C<sub>2</sub>H<sub>2</sub></li> <li>• C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/C<sub>2</sub>H<sub>6</sub></li> <li>• CO<sub>2</sub>/CO</li> </ul>

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

## Stromversorgung

Betriebsspannungsbereich	OPTSU1: 100 ... 240 VAC, 50 ... 60 Hz, ±10 % OPTSU2: 110 ... 220 VDC, ±10 %
Überspannungskategorie	III
Maximale Leistungsaufnahme	500 W
Typische Leistungsaufnahme bei +25 °C	100 W

## Ausgänge

<b>RS-485-Schnittstelle</b>	
Unterstützte Protokolle	Modbus RTU, DNP3 (optionales Merkmal)
Galvanische Trennung	2 kV eff., 1 min
<b>Ethernet-Schnittstelle</b>	
Unterstützte Protokolle	Modbus TCP, HTTP, HTTPS, DNP3 (optionale Funktion), IEC 61850 (optionale Funktion)
Galvanische Trennung	4 kVAC (50 Hz, 1 min)
<b>Relaisausgänge</b>	
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)
<b>Schnittstelle für Hilfsgeräte</b>	
Maximale Leistung	48 W
Spannungsausgang	24 VDC
<b>Benutzeroberfläche</b>	
Schnittstellentyp	Webbasierte Benutzeroberfläche mit Unterstützung für Standard-Webbrowser

## Mechanische Spezifikationen

Ölanschluss	Swagelok®-Edelstahl-Rohrverschraubung für Rohre mit 10 mm Außendurchmesser. Adapter finden Sie in der Liste verfügbaren Zubehörs.
Maximale Länge der Leitung für Mineralöl zum Transformator	10 m bei 7 mm Innendurchmesser <sup>1)</sup> 5 m bei 4 mm Innendurchmesser
Maximale Länge der Leitung für synthetische Esterflüssigkeit zum Transformator	10 m bei 8 mm Innendurchmesser
Werkstoff Gehäuse	Seewasserbeständiges Aluminium (EN AW-5754; DGA Monitor), Edelstahl AISI 316 (OPTSU)

1) Ein größeres Rohrvolumen erhöht die Ansprechzeit

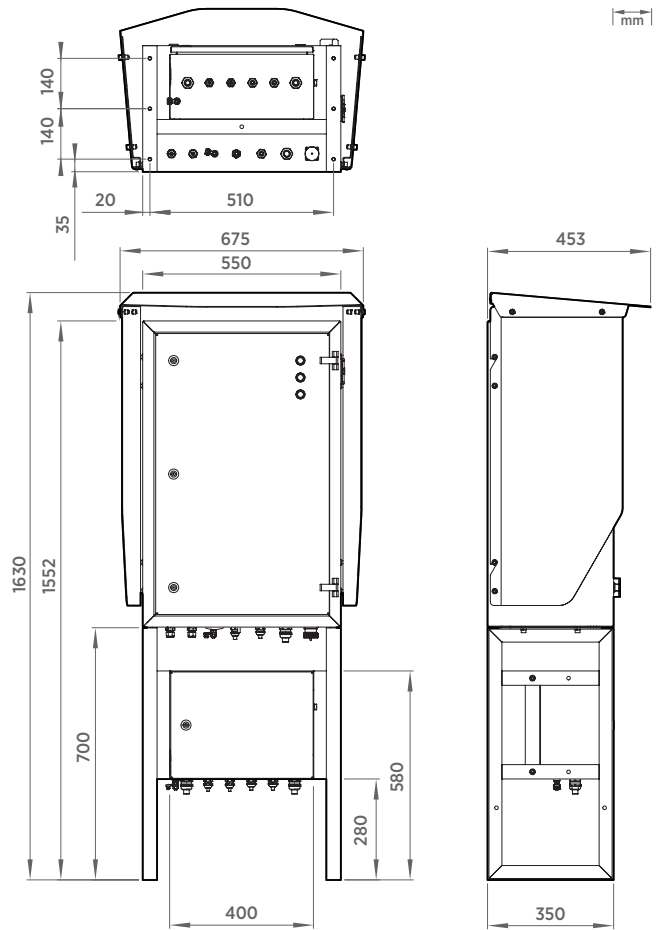
## Betriebsumgebung

Transformator-Flüssigkeitstyp <sup>1)</sup>	Mineralöl oder synthetische Esterflüssigkeit
Erforderlicher minimaler Brennpunkt <sup>2)</sup> der Isolierflüssigkeit	+125 °C
Öldruck am Öleinlass	Max. 2 bar <sub>abs</sub> kontinuierlich Berstdruck 20 bar <sub>abs</sub>
Temperatur der Transformator-Isolierflüssigkeit am Öleinlass	Max. +100 °C Mindestens +0 °C (synthetische Esterflüssigkeiten) <sup>3)</sup>
Betriebsfeuchtebereich	0 ... 100 % rF, kondensierend
Betriebstemperaturbereich	-40 ... +55 °C
Lagertemperaturbereich	-40 ... +60 °C
Schutzart	IP66

- 1) Wird bei der Bestellung des Geräts gewählt  
 2) Der Brennpunkt [von Transformatoröl] liegt normalerweise ca. 10 °C höher als der Flammpunkt im geschlossenen Gefäß. Siehe beispielsweise Heathcote, Martin J. The J & P Transformer Book. 13. Ausgabe Elsevier, 2007.  
 3) Die Mindesttemperatur des Mineralöls hängt von Pourpoint des Mineralöls ab.

## Konformität

EU-Richtlinien und Verordnungen	EMV-Richtlinie (2014/30/EU) Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU)
	OPT100 wurde speziell als Komponente eines anderen Gerätetyps entwickelt, der vom Geltungsbereich der RoHS-Richtlinie (2011/65/EU) ausgeschlossen ist.
Störfestigkeit	EN 61326-1, industrielle Umgebung IEC 61000-6-5, Klasse 4
Elektromagnetische Emissionen	FCC 47 CFR 15, Abschnitt 15.107, Klasse A ISED ICES-003, Abschnitt 5(a)(i), Klasse A
Sicherheit	IEC/EN/UL/CSA 61010-1
Umgebung	IEC 60068-2-1 IEC 60068-2-2 ISO 6270-1:2017, Umgebung mit konstanter Feuchtekondensation, C5 ISO 9227:2017, Salzsprühnebel, C5 IEC 61010-1:2010/AMD1:2016, Verschmutzungsgrad 4 (Außenbereich), 3 (Industriebereich), 2 (geräteintern)
Konformitätszeichen	CE, China RoHS, EAC, RCM



Abmessungen mit Bodenmontagesatz

## Auf Vaisala ist Verlass

Vaisala stellt seit 80 Jahren Messgeräte her. Unsere Instrumente und Systeme werden in mehr als 150 Ländern in Bereichen eingesetzt, in denen höchste Ausfallsicherheit gefordert ist, z. B. auf Flughäfen, in der Arzneimittelherstellung und in der Energieerzeugung. Über 10.000 Unternehmen in sicherheits- und qualitätskritischen Bereichen arbeiten bereits mit Vaisala Produkten.

Vaisala Sensoren sind so zuverlässig, dass sie in den anspruchsvollsten Umgebungen auf der Erde – Arktis, Ozeane, Tropen – und sogar auf dem Mars eingesetzt werden.

## Funktionierende Leistungstransformatorüberwachung

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

Herausgegeben von Vaisala | B211583DE-M © Vaisala 2023

