



# MSENSE<sup>®</sup> DGA 2/3 MSENSE<sup>®</sup> DGA 5/9 ONLINE-ÖLANALYSE.

WWW.REINHAUSEN.COM



# FEHLERGASE MESSEN. RISIKEN MINIMIEREN.

Online-Ölanalysegeräte haben eine wichtige Funktion für die Bewertung der Betriebssicherheit von ölgefüllten, papierisolierten Leistungstransformatoren: Sie sorgen messbar für eine verlängerte Lebensdauer.

Mit den Ölanalysegeräten der MSENSE® DGA-Familie bietet die Maschinenfabrik Reinhausen besten Schutz für Transformatoren. Sie detektieren kontinuierlich die Gaskonzentration der wichtigsten Fehlergase Wasserstoff und Kohlenmonoxid sowie die Feuchte im Isolationsmedium. Je nach Gerätetyp prüfen sie zusätzlich ein breites Spektrum von Gasen – bei strategisch besonders wichtigen Transformatoren ein entscheidendes Plus an Sicherheit.

## Kontinuierliche Ölprüfung unerlässlich

Wasserstoff, Kohlenmonoxid und Feuchte im Isolieröl von Leistungstransformatoren sind nach geltender Expertenmeinung und internationalen Standards die primären Frühindikatoren für mögliche thermisch und elektrisch bedingte Schädigungen im Transformator (IEC 60475, IEC 60567, ASTM D 4057).

## Verlässliche Zustandsdiagnose

Die Geräte der MSENSE® DGA-Familie überwachen kontinuierlich diese Frühindikatoren – und noch weit mehr. Damit erhalten Sie zu jeder Zeit eine verlässliche Zustandsdiagnose Ihres Transformators bei laufendem Betrieb. Ähnlich einem menschlichen Blutbild zeigen die Ergebnisse einer Online-DGA des Transformatoröls Entwicklungen im Innern des Transformators auf. Störungen lösen frühzeitig eine Warnung oder einen Alarm aus.

## Hohe Zuverlässigkeit und optimaler Schutz

Viele internationale Standards zum Thema Ölanalyse bei Betriebsmitteln thematisieren die Bedeutung der Ölqualität für die reibungslose Funktion eines Transformators. Bereits 2011 wies die CIGRE in ihrem „Guide for Transformer Maintenance“ darauf hin, dass durch die Analyse von gelösten Gasen (DGA) während des Transformatorbetriebs fünf von sechs häufig auftretende Probleme schnell und kostengünstig erkannt werden können.

## Innovative Messeinheit für hochpräzise Ergebnisse

- Lange Lebensdauer und genaue Ergebnisse im ppm-Bereich für das Erkennen von Wasserstoff, Kohlenmonoxid und Feuchte direkt im Ölstrom
- Zusätzliche Messung der Öltemperatur
- Werkskalibrierung in Anlehnung an IEC 60567, Annex E, bezogen auf frische mineralische Isolieröle und Prüfung jedes einzelnen Gerätes
- Schärfen der Ölanalyseergebnisse durch algorithmenbasiertes Justieren im Feld möglich – besonders bei gealtertem Isolieröl

## Bedienung und Langzeit- Datenspeicher

- Auf Wunsch integriertes Display zum Ablesen von Messwerten, Warnungen und Alarmen sowie zur Parametrierung direkt am Gerät

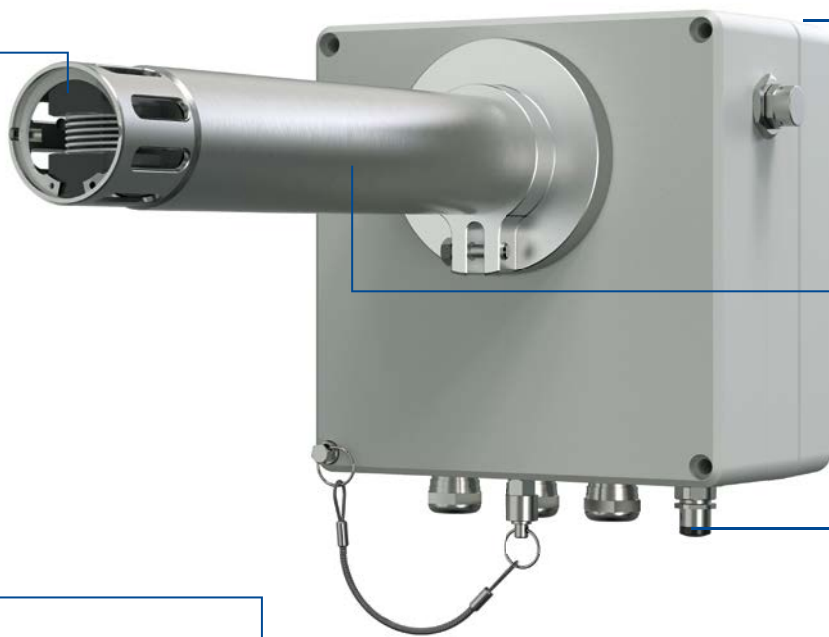
## Software

- Komfortable Bedienung des Messwertverlaufs für Trendanalysen und Parametrierung über die mitgelieferte MSET-Software
- Speicherung sämtlicher Messwerte bis zu 3 Jahren im Gerät (Wasserstoff-, Kohlenmonoxid- und Feuchte-Konzentration)

## Sauberes und einfaches Ölprobenhandling

- Standardisierter Adapter zur sicheren Entnahme von Ölproben für eine Laboranalyse
- Aufsteckbare Glasspritze verhindert Verunreinigungen und verbessert so die Laborergebnisse
- Ölprobenhandling gemäß IEC 60475, IEC 60567, ASTM D 4057

# ÜBERZEUGEND. DAS MSENSE<sup>®</sup> DGA 2/3.



## Sicherer Einsatz

- Wirksamer Schutz vor extremen Umwelteinflüssen und mechanischer Beanspruchung (IP66, optional: Offshore)
- Ob Arktis, Wüste oder Regenwald: hervorragende Leistung bei allen klimatischen Bedingungen

## Robustes Edelstahlrohr

- Zwei unterschiedlich lange Rohre ermöglichen – je nach Transformator und Anbauposition – eine Messung direkt im Ölstrom
- Retrofit-Anwendung einfach realisierbar

## Kommunikation

- Schnittstellen zu allen gängigen SCADA-Systemen
- Datenkommunikation über Modbus RTU; optional: MESSKO<sup>®</sup>-Protokollkonverter für die Protokollkommunikation über DNP3, Modbus TCP-IP, IEC 61850-8-1 MMS

## Integration in ETOS<sup>®</sup>

- Leichte Integration in das ETOS<sup>®</sup> Embedded Transformer Operating System der MR

## Installation

- Direkte Installation am Transformator über mitgelieferten Kugelhahn – auch im laufenden Betrieb
- Retrofit-Anwendung praxisingerecht durch verschiedene Flansch-Varianten realisierbar
- Vakuumbeständig bis 5 Pa über 48 Stunden im Fertigungsprozess und beim Befüllen von Leistungstransformatoren mit Isolierflüssigkeiten



# TREND UND FEHLERKLASSIFIZIERUNG.

Sowohl das MSENSE® DGA 5 als auch das MSENSE® DGA 9 liefern kontinuierlich weiterführende Messergebnisse – für die Zuverlässigkeit von strategischen und wichtigen Transformatoren.

Das MSENSE® DGA 5 liefert ebenso wie das MSENSE® DGA 9 eine permanente und sichere Rückmeldung über die Fehlergase und legt damit den Fokus auf den Zustand Ihres Transformators.

## Negative Trends frühzeitig erkennen

Die Überwachung und Analyse der Einzelgase ermöglichen es, negative Trendentwicklungen frühzeitig zu erkennen und bei potenziellen Risiken rechtzeitig Gegenmaßnahmen ergreifen zu können.

Gerade bei strategischen und wichtigen Transformatoren bieten die MSENSE® DGA-Sensoren höchsten Schutz im laufenden Betrieb.

## Ohne zusätzliche Betriebsstoffe

Beide Online-DGA-Analysatoren scannen basierend auf der NIR-Technologie (Nah-Infrarot) und in Kombination mit der patentierten Headspace-Analyse (EP 1 950 560 A1) die zugewiesene Gasmatrix zum Erkennen und Bewerten von thermischen und elektrischen Fehlern. Eine Verwendung von Träger- und Kalibriergasen ist hier überflüssig – das spart Betriebs- und Wartungskosten.

## Aus der Praxis zum Produkt

Dank der leichten und kompakten Bauweise lassen sich die Geräte praxisgerecht durch nur einen Techniker installieren und in Betrieb nehmen. Dies ist auch im laufenden Betrieb ohne Unterbrechung möglich.

Unterstützt werden diese Merkmale unter anderem mit dem Fokus auf die Nachrüstung (Retrofit) von Leistungstransformatoren durch die unkomplizierte Anbindung an nur einem einzigen Ventil-Anschluss. Die bereits aufgezeigte verwendete Technologie in Kombination mit langjähriger Erfahrung zeigt sich auch in der Unempfindlichkeit gegenüber Vibrationen und anderen Störeinflüssen im Betrieb.

## MSENSE® DGA 5 – detaillierte Fehleranalyse

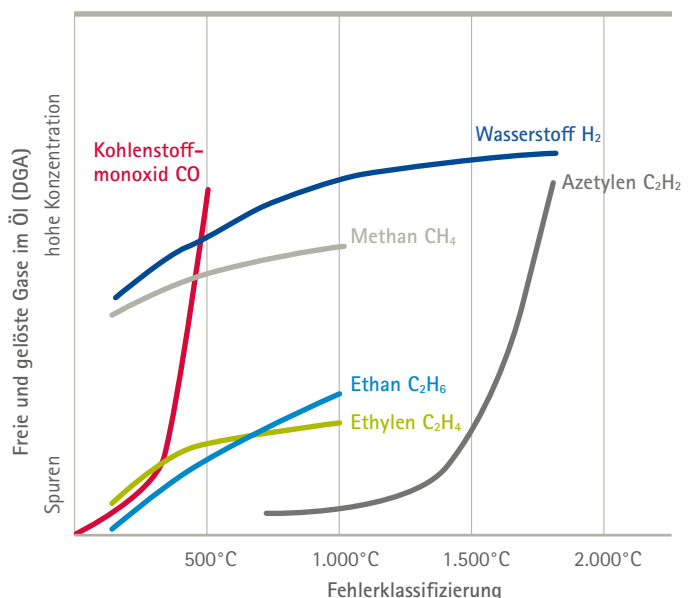
Ein bewährter Schritt in die detaillierte Fehleranalyse bei kritischen und strategisch wichtigen Transformatoren:

Der Einsatz des MSENSE® DGA 5 sorgt für eine intensive Überwachung der Fehlergase.

## Gas-Matrix MSENSE® DGA 5

■ Feuchte im Öl	
■ Wasserstoff	H <sub>2</sub>
■ Kohlenstoffmonoxid	CO
■ Azetylen	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
■ Ethylen	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>

## IEEE C57.104-1991 3.1-3.3



# BEVOR ES KRITISCH WIRD. DAS MSENSE® DGA 5/9.



## Kommunikation

Schnittstelle zu allen gängigen SCADA-Systemen:

- RS 485 Modbus RTU (Standard)
- Ethernet RJ45 oder LWL (Standard, wahlweise)
- DNP3 Modem RS-485 (optional)
- IEC 61850 Modem RJ45 (optional)
- IEC 61850 Modem LWL (optional)

## Grafik-Display

- Anzeige der Betriebsparameter
- Parametrierung und Einstellung (17 Bedientasten)
- Anzeige der Messwerte und Trendentwicklung
- Fehlerklassifizierung nach Rogers oder Duval (nur MSENSE® DGA 9)

## Mechanischer Anschluss

- Genormter mechanischer Anschluss konform mit allen Transformatorenbauformen und -typen
- Anschluss mit nur einem Ventil
- Praxisgerecht Retrofit-fähig

## MSENSE® DGA 9 – detaillierte Fehlerklassifizierung

Das Gerät mit der weltweit anerkannten 8-Gas-Matrix. Bei kritischen oder strategisch sehr wichtigen Transformatoren gibt der MSENSE® DGA 9 durch die Algorithmen nach Rogers oder Duval detaillierten Aufschluss über die Klassifizierung von thermischen und elektrischen Fehlern.







## Gas-Matrix MSENSE® DGA 9

- Feuchte im Öl
- Wasserstoff  $H_2$
- Kohlenstoffmonoxid  $CO$
- Kohlenstoffdioxid  $CO_2$
- Methan  $CH_4$
- Azetylen  $C_2H_2$
- Ethylen  $C_2H_4$
- Ethan  $C_2H_6$
- Sauerstoff  $O_2$

# INTENSIVÜBERWACHUNG UND FEHLERANALYSE.

Die Geräte der MSENSE® DGA-Familie in der Übersicht.

Gerätename	MSENSE® DGA 2	MSENSE® DGA 3	MSENSE® DGA 5	MSENSE® DGA 9
<b>Eigenschaft:</b>	Frühwarnsystem Alarmierung	Frühwarnsystem Alarmierung	Intensivüberwachung Fehleranalyse	Intensivüberwachung Fehleranalyse
				
<b>Messkomponente:</b>				
Feuchte im Öl	■	■	■	■
Wasserstoff H <sub>2</sub>	■	■	■	■
Kohlenstoffmonoxid CO		■	■	■
Kohlenstoffdioxid CO <sub>2</sub>				■
Methan CH <sub>4</sub>				■
Azetylen C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>			■	■
Ethylen C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>			■	■
Ethan C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>				■
Sauerstoff O <sub>2</sub>				■
<b>Anwendung</b>	Wichtige Transformatoren  Retrofit	Wichtige Transformatoren  Retrofit	Kritische und strategisch wichtige Transformatoren  Retrofit	Kritische und strate- gisch sehr wichtige Transformatoren  Retrofit
<b>Interpretation und Fehlererkennung</b>	Messung der absoluten Werte  Trendanalyse	Messung der absoluten Werte  Trendanalyse	Messung der absoluten Werte  Trendanalyse  Fehlerklassifizierung	Messung der absoluten Werte  Trendanalyse  Fehlerklassifizierung  Rogers-Diagramm  Duval-Dreieck



**IEC 60599**

„Die Analyse gelöster und freier Gase (DGA) ist eine der am häufigsten genutzten Diagnosemöglichkeiten, um Fehler in mit Isolieröl gefüllten elektrischen Einrichtungen zu erkennen und zu bewerten. (...) Geräte zur Online-Analyse von Gasen (...) sind unter Umständen gut geeignet, um untypische Gasanstiegsraten, die innerhalb von Minuten, Stunden oder Wochen auftreten, zu erkennen, was über monatliche oder jährliche Routineölnahmen grundsätzlich nicht möglich ist.“



# ANALYSE LEICHT GEMACHT. DANK INTUITIVER LÖSUNGEN.

Online-DGA-Monitoring, Trenderkennung und Auswertung.

## Intuitive Software MSET und MSET DGA

Die anwenderfreundliche Parametrier-Software MSET und MSET DGA: Damit können Sie bei Bedarf unter anderem individuelle Grenzwerte oder die Zahl der Messungen pro Tag – abweichend von den werksseitigen Einstellungen – selbst festlegen. Auch die Parametrierung der Kommunikations-Schnittstelle können Sie selbst vornehmen. MSET stellt die gemessenen Daten übersichtlich und verständlich dar und bereitet Trends grafisch oder exportierbar auf.

MSET DGA bietet darüber hinaus auf Basis der Geräte-Varianten MSENSE® DGA 5 und MSENSE® DGA 9 die Möglichkeit der Intensivüberwachung und Fehlerklassifizierung. Beide Lösungen sind jeweils Bestandteil des Lieferumfangs.

## ETOS®

ETOS® ist eine effiziente Steuerung und Überwachung von Transformatoren durch Integration von Überwachungs- und Schutzeinrichtungen, konventionellen und intelligenten Sensoren. Mit unseren Produktmarken MESSKO® und MSENSE® bieten wir praxiserprobte Komponenten, die für jahrzehntelangen, störungsfreien Betrieb sorgen.

### Für die Anwendung der Funktion DGA heißt das:

- Einfache Integration durch Vorkonfiguration
- Erfassung und Darstellung der Gasmatrix
- Trenderkennung
- Konfigurierbare Grenzwerte je Gas
- Messwertspeicher
- Analyse und Darstellung nach Duval, Rogers, Doernenburg und IEC 60599 (nur MSENSE® DGA 9)

MSENSE® DGA 2/3



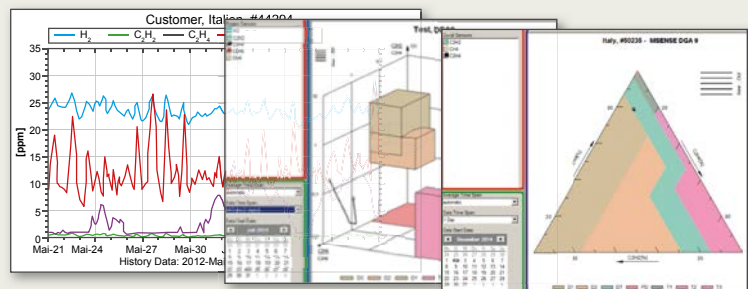
Software MSET



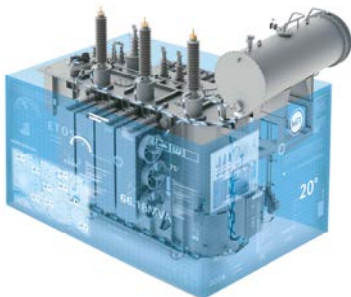
MSENSE® DGA 5/9



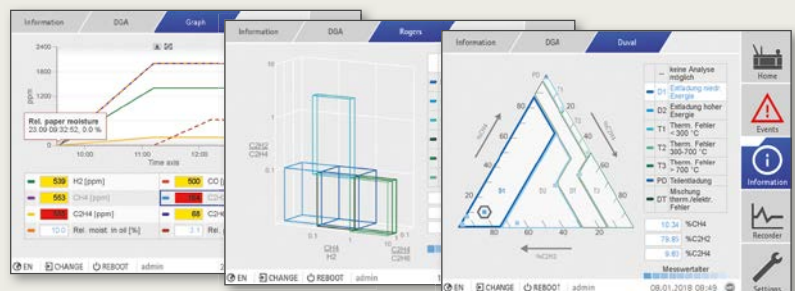
Software MSET DGA



ETOS® Embedded Transformer Operating System



ETOS Software



# MSENSE® DGA-PRODUKTE. HIGHLIGHTS IM ÜBERBLICK.



## Bester Schutz für Ihren Transformator

- Für jahrzehntelange Betriebssicherheit



## Kosteneffizienz

- Ohne zusätzliche Betriebsstoffe
- Analyse ohne Betriebsunterbrechung
- Optimierung der Wartungszyklen Ihres Betriebsmittels



## Einfache Handhabung und sichere Kommunikation

- Optimierte Installation und Inbetriebnahme
- Vorkonfigurierte Integration in ETOS® und intuitive Software
- Praxisgerechte Retrofit-Lösung



## Langlebig und tausendfach bewährt

- Lange Felderfahrung der MR
- Wir halten Wort: für Präzision, Qualität und Langlebigkeit



## 24/7 Service-Netzwerk weltweit

- MR-Expertise in 150 Ländern abrufbar
- 49 Standorte
- 7 Trainingscenter

**Maschinenfabrik Reinhausen GmbH**  
Falkensteinstrasse 8  
93059 Regensburg, Germany

Phone: +49 941 4090-0  
E-mail: [info@reinhausen.com](mailto:info@reinhausen.com)  
[www.reinhausen.com](http://www.reinhausen.com)

THE POWER BEHIND POWER.

