



MSENSE® DGA 2/3
MSENSE® DGA 5/9

オンライン油中ガス分析

WWW.REINHAUSEN.COM



異常によるガスを測定 リスクを最小化

オンライン油中ガス分析装置は、油で満たされ、絶縁紙にて絶縁された電力用変圧器の運転信頼性を分析する上で重要な役割を果たします。変圧器の耐用年数の延長に大きく影響を与える装置です。

Maschinenfabrik Reinhausen (MR社) の MSENSE® DGAシリーズ油中ガス分析装置は、変圧器を理想的に保護します。この装置は、異常の際に発生するガスで最も重要である水素と一酸化炭素のガス濃度、および絶縁媒体中の水分量を継続的に検出します。また、装置の種類によって、幅広い種類のガスを検査することができ、特に戦略的に重要な変圧器の安全性を大きく高めることができます。

継続的な油の試験が重要

この分野の専門家や国際規格によると、電力用変圧器の絶縁油に含まれる水素、一酸化炭素、水分は、変圧器の熱的または電気的な損傷の可能性を示す主要な初期指標となります (IEC 60475, IEC 60567, ASTM D 4057)。

信頼性の高い状態診断

MSENSE® DGAシリーズの装置は、これらの初期指標を継続的に監視しますが、それだけではありません。

これにより、運転中の変圧器の状態をいつでも確実に診断することができます。人間の血液検査のように、変圧器用油のオンライン溶存ガス分析の結果は、変圧器内部の変化を明らかにします。異常が発生すると、早い段階で警告やアラームが出されます。

優れた信頼性と最適な保護機能

機器の油分析を規定する多くの国際規格には、変圧器のシームレスな機能を確保するための油品質の重要性が記載されています。CIGREは、2011年に発行した「変圧器メンテナンスガイド」の中で、頻繁に発生する6つの問題のうち5つは、変圧器の運転中に溶存ガス分析 (DGA) を行うことで、迅速かつ低コストで検出できると指摘しています。

極めて正確な測定結果が得られる革新的な測定ユニット

- 油流中の水素、一酸化炭素、水分を直接検出するため、耐用年数が長く、ppmオーダーの正確な結果を得ることが可能
- このユニットでは油温の測定も実施
- IEC 60567 付録 Eに準拠した、新油の鉱油絶縁油のための工場での校正と、個々の装置の試験
- アルゴリズムに基づく現場での調整により、油分析結果の精度を向上させることが可能。特に経年劣化した絶縁油に有効

操作しやすく、長期間メモリを搭載

- ご要望に応じて、測定値、警告、アラームを読み出したり、装置上で直接パラメータ設定を行ったりするための統合ディスプレイを提供

ソフトウェア

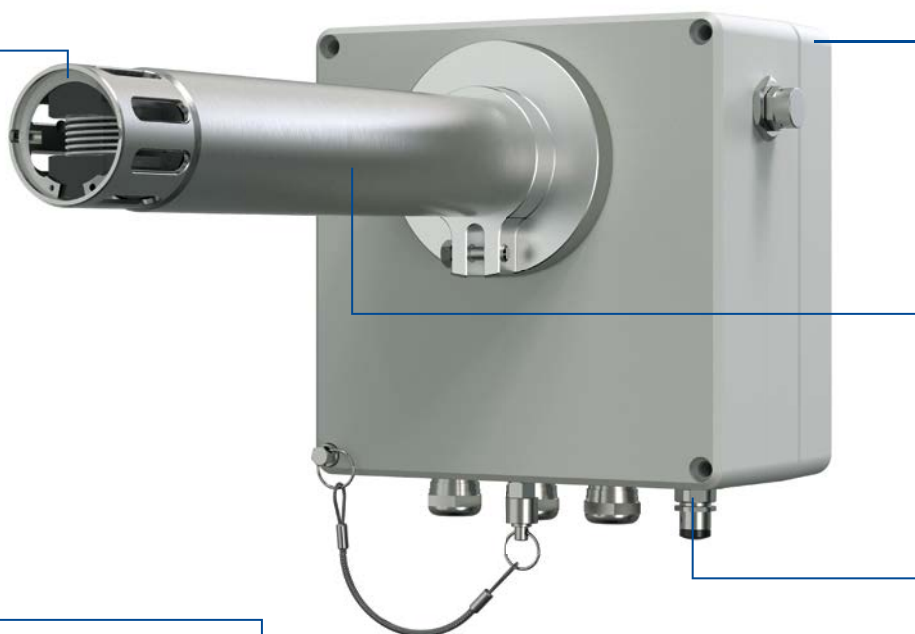
- 付属のMSETソフトウェアを使用し、傾向分析やパラメータ化のため、一連の測定値を簡単に運用可能
- すべての測定値 (水素、一酸化炭素、水分濃度) を最大3年間装置に保存可能

清潔で簡単な採取油サンプルの取り扱い

- 実験室での分析用に信頼性の高い油採取を実現する標準アダプタ
- 取り付け可能なガラス製シリンジは、コンタミネーションを防ぎ、実験室での分析の結果が向上
- IEC 60475, IEC 60567, ASTM D 4057に準拠した、採取油サンプルの取り扱い

傑出した製品

MSENSE® DGA 2/3



安全で高い信頼性

- 過酷な環境の影響や機械的な負荷に対して効果的な保護を実現（IP66、オプション：オフショア）
- 北極でも、砂漠でも、熱帯雨林でも、どんな気候でも優れた性能を発揮

耐久性の高いステンレス製パイプ

- 長さの異なる2本のパイプにより、変圧器やアタッチメントの位置に応じて、油流中で直接測定が可能
- 既存のシステムに簡単にレトロフィット可能

通信

- すべての一般的なSCADAシステムとのインターフェース
- Modbus RTUによるデータ通信、オプション：MESSKO®プロトコルコンバータ（DNP3, Modbus TCP-IP, IEC 61850-8-1 MMSによるプロトコル通信用）

ETOS®への統合

- MR社のETOS®（変圧器監視システム）への統合が容易

設置

- 同梱のボールバルブによって、運転中でもユニットを直接変圧器に設置可能
- 多彩なフランジデザインにより、既存システムへの後付けが現場の事情に合わせて容易に可能
- 製造工程中や電力用変圧器に絶縁油を充填する際、最大5Pa、48時間の耐真空性



傾向と異常の分類

MSENSE® DGA 5とMSENSE® DGA 9は、戦略的に重要な変圧器の信頼性を確保するために、継続的な測定結果を提供します。

MSENSE® DGA 5とMSENSE® DGA 9はともに、変圧器の状態にしっかり焦点を当て、異常によるガスについて継続的かつ確実なフィードバックを提供します。

ネガティブな傾向を早期に把握

個々のガスを監視・分析することで、ネガティブな傾向を早期に発見し、潜在的なリスクに対して適時に対策を講じることができます。

特に、戦略的に重要な変圧器に対しては、MSENSE® DGA センサーは、運転中に最大限の保護を提供します。

運転に際し、追加の資材は不要

どちらのオンライン溶存ガス分析装置も、割り当てられたガスマトリクスをスキャンして、熱的および電気的な異常を検出・評価します。このために、これらの分析装置では近赤外線(NIR)技術と特許取得済みのヘッドスペース分析(EP 1 950 560 A1)を組み合わせて使用しています。校正用ガスやキャリアガスの使用が不要なため、運転コストやメンテナンスコストの削減につながります。

実際の使用による経験を反映させた製品

軽量でコンパクトな装置設計のため、技術者1人で専門的に設置と試運転を行うことができます。これは、変圧器の運転を中断することなく行うこともできます。

これらの特長は、たった1つのバルブ接続部に簡単なアタッチメントを使用し、電力用変圧器のレトロフィットに注力していることで支えられています。ここで述べた技術は、当社が培った長年の経験と相まって、運転時の振動などの干渉要因に対する耐性にも反映されています。

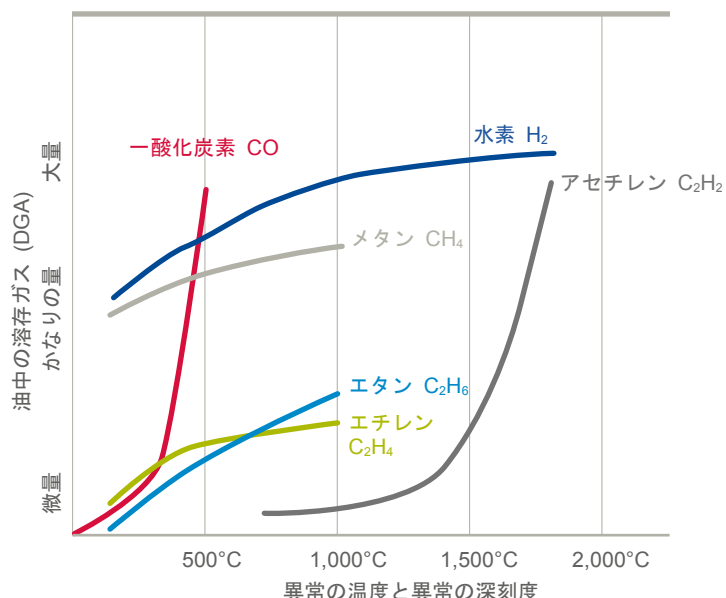
MSENSE® DGA 5 - 詳細な異常診断

戦略的に重要で不可欠な変圧器に対応した、実証済みの詳細な異常診断ステップ：MSENSE® DGA 5を使用することで、異常によるガスを包括的に監視することができます。

MSENSE® DGA 5 ガスマトリクス

- 油中の水分
- 水素 H_2
- 一酸化炭素 CO
- アセチレン C_2H_2
- エチレン C_2H_4

IEEE C57.104-1991 3.1-3.3



危機的な状況になる前に MSENSE® DGA 5/9



通信

すべての一般的なSCADAシステムとのインターフェース:

- RS 485 Modbus RTU (標準)
- イーサネット RJ45または光ファイバーケーブル (標準、オプション)
- DNP3 RS-485モデム (オプション)
- IEC 61850 RJ45モデム (オプション)
- IEC 61850光ファイバーケーブルモデム (オプション)

グラフィックディスプレイ

- 運転パラメータの表示
- パラメータおよび各種設定 (17の操作ボタン)
- 測定値と傾向の変化を表示
- RogersまたはDuvalの手法による異常分類 (MSENSE® DGA 9のみ)

機械的な接続

- すべての変圧器のモデルとタイプに対応する標準化された機械的な接続
- たった1つのバルブで接続
- 現場の状況に応じたレトロフィットが可能

MSENSE® DGA 9 - 詳細な異常診断

世界的に認められた8ガスマトリクスの装置。MSENSE® DGA 9は、不可欠な変圧器や戦略的重要性の高い変圧器を対象に、RogersまたはDuvalの手法に基づくアルゴリズムを使用して、熱的および電気的な異常の分類に関する詳細な情報を提供します。



MSENSE® DGA 9 ガスマトリクス

- 油中の水分
- 水素 H_2
- 一酸化炭素 CO
- 二酸化炭素 CO_2
- メタン CH_4
- アセチレン C_2H_2
- エチレン C_2H_4
- エタン C_2H_6
- 酸素 O_2

徹底した監視と異常診断

MSENSE® DGAシリーズの装置の比較

装置名	MSENSE® DGA 2	MSENSE® DGA 3	MSENSE® DGA 5	MSENSE® DGA 9
特性:	早期警告システム 警報	早期警告システム 警報	徹底した監視 異常診断	徹底した監視 異常診断
測定成分:				
油中の水分	■	■	■	■
水素 H ₂	■	■	■	■
一酸化炭素 CO		■	■	■
二酸化炭素 CO ₂				■
メタン CH ₄				■
アセチレン C ₂ H ₂			■	■
エチレン C ₂ H ₄			■	■
エタン C ₂ H ₆				■
酸素 O ₂				■
用途	重要な変圧器 レトロフィット	重要な変圧器 レトロフィット	不可欠で、戦略的に重要性が高い変圧器 レトロフィット	不可欠で、戦略的に重要性が非常に高い変圧器 レトロフィット
解釈と異常の検出	絶対値の測定 傾向の分析	絶対値の測定 傾向の分析	絶対値の測定 傾向の分析 異常の分類	絶対値の測定 傾向の分析 異常の分類 Rogers図 Duvalの三角形



IEC 60599

溶存ガス 遊離ガス分析(DGA)は、絶縁性の液体で満たされた電気装置内の異常を検出評価するために最も広く使用されている診断ツールの1つです。(中略) オンラインのガス監視装置は、数分、数時間、あるいは数週間以内に発生する非典型的なガス増加率を検出するのに特に適していますが、これは月や年の間隔で行われる定期的な油採取では一般的に不可能です。

直感的なソリューションで 分析を容易に

オンラインの溶存ガス分析監視、傾向の検出と評価。

直感的な操作が可能なMSETおよび MSET DGAソフトウェア

必要に応じて、使い勝手の良いパラメータ設定ソフトウェア MSET および MSET DGA を使用して、工場出荷時のプリセットから設定を変更することができます。例えば、個別の制限値や1日の測定回数などを調整することができます。さらに、通信インターフェースのパラメータ設定をすることも可能です。MSETは、測定したデータをシンプルでわかりやすく表示し、傾向をグラフィカルに表示したり、エクスポートしたりすることができます。

さらに、MSENSE® DGA 5とMSENSE® DGA 9の装置バリエーションをベースに、MSET DGAは集中的な監視と異常分類のオプションを提供します。どちらのソリューションも納品範囲に含まれています。

ETOS®

ETOS®は、監視・保護装置と従来型センサーおよびインテリジェントセンサーの統合により、変圧器の効率的な制御と監視を実現します。当社の製品ブランドであるMESSKO®およびMSENSE®は、何十年にもわたってエラーのない動作を保証する、現場で実証されたコンポーネントを提供します。

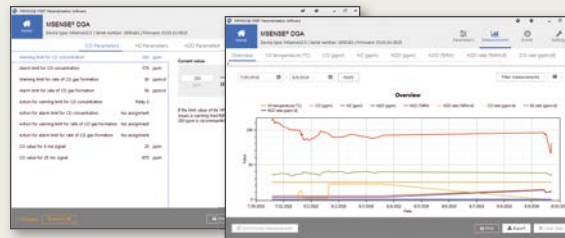
溶存ガス分析の機能にとって、これらの製品は次の利点をもたらします。

- 予め設定されているため接続が簡単
- ガスマトリクスの記録と表示
- 傾向の検出
- 各ガス毎に制限値を設定可能
- 測定値を保存するメモリ
- Duval, Rogers, Doernenburgの手法とIEC 60599に基づく分析と表示(MSENSE® DGA 9のみ)

MSENSE® DGA 2/3



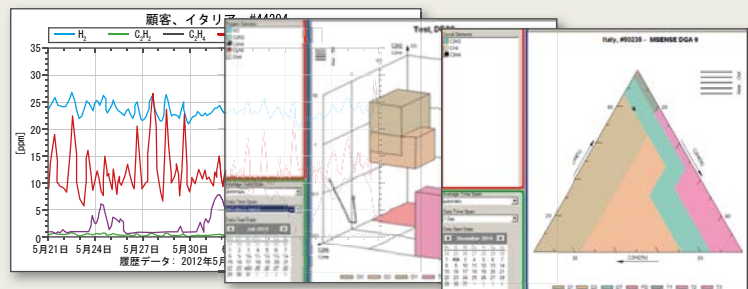
MSET ソフトウェア



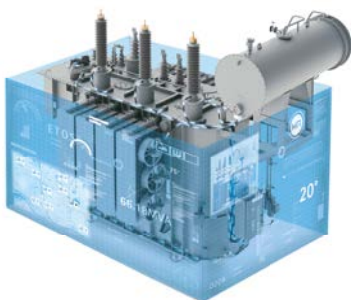
MSENSE® DGA 5/9



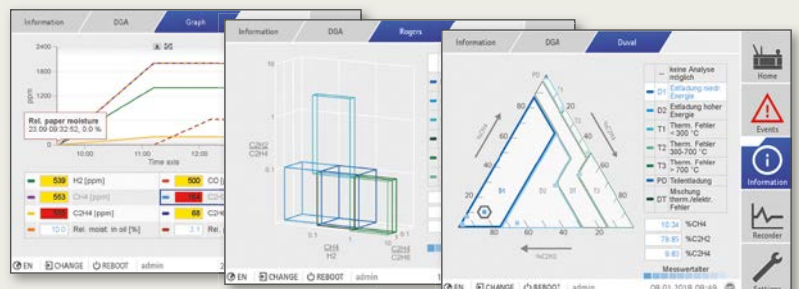
MSET DGA ソフトウェア



ETOS® 変圧器監視システム



ETOS ソフトウェア



MSENSE® DGA製品

注目すべきポイントの概要



変圧器に最適な保護

- 信頼性の高い運転を何十年にもわたり実現



コスト効率

- 運転に際し、追加の資材は不要
- 運転を中断することなく分析可能
- 装置のメンテナンス周期を最適化



シンプルな操作と安全な通信

- 設置と試運転を最適化
- ETOS® への接続が予め設定済みで、ソフトウェアは直感的操作が可能
- 実用的なレトロフィットソリューション



何千回となく繰り返されてきた耐久性と実績

- MR社は現場での長年の経験を保有
- 精度、品質、耐久性をお約束



24時間年中無休のグローバルサービスネットワーク

- MR社の専門知識はご要望に応じて150ヵ国で利用可能
- 49か所の拠点
- 7つのトレーニングセンター

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg, Germany

Phone: +49 941 4090-0
E-mail: info@reinhausen.com
www.reinhausen.com

THE POWER BEHIND POWER.

