

# Erhöhung der Sicherheit von Transformatoren: Die Vorteile von Multi-Gas-Sensoren für die Analyse gelöster Gase



## Einleitung

Die Analyse gelöster Gase (Dissolved Gas Analysis, DGA) spielt eine entscheidende Rolle bei der Beurteilung des Zustands und der Gesundheit von Leistungstransformatoren. Durch die Analyse der Konzentrationen und Verhältnisse verschiedener im Transformatoröl gelöster Gase liefert die DGA wertvolle Erkenntnisse über das Vorhandensein von Fehlern, Überhitzung, Lichtbogenbildung und anderen potenziellen Problemen. Traditionelle DGA-Methoden arbeiteten mit Einzelgassensoren, aber das Aufkommen von Multigassensoren hat diesen Bereich revolutioniert. In diesem Artikel werden wir die Vorteile von Mehrgassensoren für die DGA in Transformatoren und ihre Bedeutung für eine zuverlässige und effiziente Stromübertragung untersuchen.

## Umfassende Fehlerdetektion

Multigassensoren ermöglichen die gleichzeitige Überwachung mehrerer Gase und erweitern so den Bereich der feststellbaren Fehler. Durch die Messung der Konzentrationen verschiedener Gase wie Wasserstoff ( $H_2$ ), Methan ( $CH_4$ ), Ethan ( $C_2H_6$ ), Ethylen ( $C_2H_4$ ), Kohlenmonoxid ( $CO$ ) und Kohlendioxid ( $CO_2$ ) kann ein umfassendes Bild vom Zustand des Transformators gewonnen werden. Jedes Gas steht in einer einzigartigen Beziehung zu spezifischen Fehlern, was die Erkennung von beginnenden Fehlern genauer und zuverlässiger macht.

## Störungsfrühwarnung

Die Fähigkeit, niedrige Gaskonzentrationen zu erkennen, ist für eine frühzeitige Fehlerwarnung unerlässlich. Multigassensoren bieten eine hohe Empfindlichkeit und niedrige Nachweisgrenzen, so dass Gasveränderungen bereits im Anfangsstadium von Transformatorfehlern erkannt werden können. Indem die Betreiber auf diese Frühwarnzeichen aufmerksam gemacht werden, können rechtzeitig Wartungs- und Abhilfemaßnahmen ergriffen werden, die potenzielle katastrophale Ausfälle verhindern und Ausfallzeiten reduzieren.

## Kosteneffiziente Wartung

Multigassensoren ermöglichen eine zustandsorientierte Wartung, die die Ressourcenzuweisung optimiert und die Wartungskosten senkt. Dank der präzisen Fehlererkennung können Wartungsarbeiten auf der Grundlage des tatsächlichen Zustands des Transformators und nicht anhand vordefinierter Zeitintervalle geplant werden. Dieser Ansatz verhindert unnötige Wartungsarbeiten und den Austausch gesunder Komponenten, was zu erheblichen Kosteneinsparungen für Versorgungsunternehmen und Betreiber führt.

## Trendanalyse und Dateninterpretation

Die Analyse der Entwicklung der Gaskonzentrationen im Laufe der Zeit ist ein wesentlicher Aspekt der DGA. Multigassensoren liefern eine große Menge an Daten, die eine eingehende Analyse und Interpretation ermöglichen. Durch die Verfolgung von Veränderungen der Gaskonzentrationen können Muster erkannt und Prognosemodelle entwickelt werden, um zukünftige Bedingungen vorherzusagen. Dieser proaktive Ansatz erleichtert eine effektive Entscheidungsfindung und ermöglicht eine effizientere Anlagenverwaltung.

## Verbesserte Sicherheit und Verlässlichkeit

Ausfälle von Transformatoren können schwerwiegende Folgen haben, darunter Stromausfälle, Anlagenschäden und Sicherheitsrisiken. Multigassensoren verbessern die Sicherheit von Transformatoren erheblich, indem sie eine kontinuierliche Überwachung und frühzeitige Erkennung potenziell gefährlicher Zustände ermöglichen. Rechtzeitiges Eingreifen auf der Grundlage präziser DGA-Daten gewährleistet eine proaktive Wartung und verhindert katastrophale Ausfälle, wodurch die allgemeine Zuverlässigkeit des Stromnetzes verbessert wird.

### Integration mit Zustandsüberwachungssystemen

Multigassensoren können in hochentwickelte Zustandsüberwachungssysteme integriert werden, was die Gesamteffektivität der Transformatorüberwachung erhöht. Durch die Kombination von DGA-Daten mit anderen Parametern wie Temperatur, Last und Vibration kann ein umfassendes Verständnis des Zustands von Transformatoren gewonnen werden. Diese Integration ermöglicht einen ganzheitlichen Ansatz für das Anlagenmanagement, der eine proaktive Entscheidungsfindung erleichtert und die Lebensdauer von Transformatoren optimiert.

### Schlussfolgerung

Die Vorteile von Multigassensoren für DGA in Transformatoren sind unbestreitbar. Mit ihrer Fähigkeit zur gleichzeitigen Erkennung mehrerer Gase, zur frühzeitigen Fehlerwarnung und zur Erleichterung einer kosteneffektiven Wartung haben diese Sensoren den Bereich der Zustandsüberwachung von Transformatoren revolutioniert. Durch die Nutzung der Leistungsfähigkeit von Multigassensoren können Versorgungsunternehmen und Betreiber die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Langlebigkeit ihrer Transformatoranlagen gewährleisten und so zu einem effizienteren und widerstandsfähigeren Stromnetz beitragen. Da die Technologie weiter voranschreitet, werden Multigassensoren eine immer wichtigere Rolle bei der ständigen Suche nach einer optimalen Leistung des Stromnetzes spielen.