



ETOS[®] – das zentrale Steuer- und Überwachungssystem für Transformatoren

Individuell. Unabhängig. Zuverlässig.

Wer hilft mir den Transformator zu steuern und zu bewerten?

Warum ETOS®?

ETOS® ist das **zentrale Steuer- und Überwachungssystem für den Transformator**, welches alle erforderlichen Funktionen in einem System bündelt. Zusätzlich kann die komplette Sekundärtechnik im ETOS® integriert werden, wodurch Kosten für einen separaten Schrank entfallen. ETOS® nutzt für die Antriebsfunktionalität des Stufenschalters bewährte Komponenten aus dem TAPMOTION® ED. In Kombination mit der Aktorik für die Kühlung übernimmt ETOS® die grundlegenden Stellfunktionen am Transformator.

Für eine effiziente Steuerung lassen sich die dynamische Last- und Betriebssteuerung oder die automatische Spannungsregelung integrieren. Die Einbindung von wichtigen Überwachungsfunktionen (Durchführungen, DGA, Kühlung, Stufenschalter) zeigen die volle Bandbreite an Funktionen, die im **ETOS® individuell nach Bedarf** zusammengeführt werden können.

Je mehr intelligente Sensorik – bspw. aus der MR MSENSE®-Produktserie – in ETOS® eingebunden wird, desto leistungsfähiger und präziser wird das System. ETOS® ist kompatibel mit Sensoren jeglicher Hersteller, was dem Nutzer bei der Ausgestaltung der Automatisierungslösung volle Flexibilität eröffnet.

Mit ETOS® realisieren Sie Ihren **herstellerunabhängigen Standard** für den vernetzten, digital erschlossenen Transformator, ohne dabei auf Zuverlässigkeit und Langlebigkeit verzichten zu müssen. ETOS® erfüllt nachweislich höchste Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen, bspw. durch die Abdeckung der Vorgaben aus der **VDE SPEC 90011 V1.0** oder Normen wie der IEC60214/IEC61439, IEEE 1686 und dem BDEW Whitepaper 2.0. Dieser hohe Standard zeigt sich u. a. bei der im ETOS® genutzten Hardware – der ISM®-Technologie (Integrated Smart Module) – mit einer erwarteten Lebensdauer von ca. 20 Jahren. Später ist ein Austausch unkompliziert und kostengünstig möglich, da die auf Linux basierte Software von der Hardware abstrahiert wurde.

Wie funktioniert ETOS®?

Einzigartig an ETOS® ist die modular zusammenstellbare Kombination von **Überwachung, Steuerung und Aktorik** für Stufenschalter und Kühlung in einem System. Das Herzstück des ETOS® bildet die ISM®-Technologie, im Kern bestehend aus einer CPU mit der von MR entwickelten Software. Weitere Hardwarekomponenten sind analoge und digitale Ein- und Ausgangskarten, Strom- und Spannungsmesskarten oder zusätzliche Module für Funktionen wie bspw. der Stufenschalter-

oder Durchführungsüberwachung. Im robusten, langlebigen Steuerschrank aus Alublech (Schutzklasse IP66) ist die ISM® bestens für die harten Anforderungen am Transformator gerüstet. Auf Wunsch ist ETOS® auch ohne Schaltschrank zur Montage auf Hutschiene erhältlich.

ETOS® erfasst die erforderlichen Sensordaten dort, wo sie entstehen: am Transformator. Dies **spart Verdrahtungs- und Installationsaufwand**. Ein integrierter Sensorbus über Modbus RTU sichert die Kommunikation zwischen Sensoren und ETOS®, alternativ kann die Kommunikation auf analogem Weg erfolgen. Zur Kommunikation ins Leitsystem oder an ein übergeordnetes Asset Performance Management System können im ETOS® alle gängigen Protokolle – bspw. IEC61850 oder IEC 60870-5-104 – verwendet werden. Darüber hinaus ist eine browserbasierte Fernvisualisierung möglich.

ETOS® bewertet und analysiert die gesammelten Daten, wodurch der Nutzer **konkrete Auswertungen und Handlungsempfehlungen** erhält. Je mehr Sensoren an ETOS® angeschlossen sind, desto aussagekräftiger sind die Bewertungen und Handlungsempfehlungen. Ermöglicht wird dies durch die standardmäßig mitgelieferte Funktion „Asset Intelligence“. Die Funktion Asset Intelligence dient dazu, aus den Daten der Sensoren die mit dem Gerät verbunden sind, mögliche fehlerhafte Zustände des Transformators zu diagnostizieren. Dies erleichtert die Interpretation der erfassten Messwerte und der aufgetretenen Ereignismeldungen erheblich, denn das System bewertet gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit & Kritikalität des Fehlers sowie mögliche Folgen für den Transformator und welche Möglichkeiten zur Fehlerbehebung bestehen.

In Funktionen wie der „Dynamischen Steuerung von Transformatoren (DTR = Dynamic Transformer Rating)“ entfaltet ETOS® seinen **Mehrwert im Vergleich zur Verwendung von nicht verbundenen Einzelsystemen**. DTR ermöglicht den dynamischen, optimierten Betrieb des Transformators durch die Prüfung der erwarteten Belastung und Berechnung der spezifischen Temperaturgrenze und Alterung. Hierfür werden verschiedenste Eingangsgrößen wie Ströme und Temperaturen (Umgebung, Öl, Wicklung, Hot Spot) benötigt. Im Ergebnis erfolgt eine Laststeuerung anhand dynamischer Grenzen für Temperaturen und Last inkl. vorausschauender Kühlung. Die Vorteile sind bspw. eine längere Lebensdauer und eine effiziente Auslastung des Transformators.

Ihre Vorteile

- ETOS® ist das zentrale Steuer- und Überwachungssystem für die Aktorik, Steuerung und Überwachung am Transformator. Die Bündelung von allen benötigten Funktionen in einem System und der Möglichkeit der Integration bisher separater Transformatorenschaltschränke im ETOS® reduziert entsprechende Kosten deutlich und vereinfacht das Handling durch eine einheitliche, zentrale Visualisierung.
- Die gebündelten Funktionen im ETOS® sind verschiedenen Einzelsystemen in Aussagekraft und Ableitung von konkreten Maßnahmen überlegen.
- ETOS® ist modular aufgebaut und damit individuell gestaltbar, Funktionen können jederzeit nachgerüstet werden.
- **Asset Intelligence:** Mit Hilfe intelligenter Algorithmen – auf Basis unserer jahrelangen Expertise am Stufenschalter und Transformator – bewertet ETOS® gesammelte Daten und erzeugt für den Anwender konkrete Analysen und Handlungsempfehlungen.
- Mit ETOS® werden die Daten dort gebündelt, wo sie entstehen: am Transformator. Der dadurch minimale Verdrahtungsaufwand führt zu Einsparungen bei der Installation und Inbetriebnahme.
- Die **Datenhoheit** im ETOS® bleibt jederzeit beim Betreiber – kein externer Zugriff durch Dritte oder MR. Bei Interesse können Service-Lösungen auf Basis eines Digital Twins geschaffen werden.
- Das robuste Gehäuse aus Alublech in doppelwandiger Ausführung mit passiver Kühlung für ein optimiertes Temperaturmanagement schützt das Innenleben vor äußeren Einflüssen (Schutzklasse IP66) bei gleichzeitig minimalem CO₂-Fußabdruck.
- ETOS® erfüllt vollständig die Anforderungen der VDE SPEC 90011 V1.0 für eine funktionsintegrierte, modulare Transformatorsteuerung.
- ETOS® erfüllt eine **vollständige Abdeckung** zur geltenden Vorschrift **BDEW Whitepaper 2.0**. Das umfasst unter anderem die Verwendung eines gehärteten und robusten Betriebssystems, eine integrierte Firewall, verschlüsselte Kommunikation, rollenbasierte Zugriffskontrolle, externe Auditierung und das Produktsicherheitsmanagement durch ein eigenes CERT-Team.
- Bei der Entwicklung von Sicherheitsfunktionen und hinsichtlich der Absicherung der Geräte werden diverse (inter)nationale Normen und Standards berücksichtigt: IEC62443, IEC 62351, BDEW Whitepaper, IEEE 1686, OWASP, BSI TR 02102, FIPS-PUB 180-4, u.v.m.
- ETOS® ist die herstellerunabhängige Lösung für die Digitalisierung und Vernetzung am Transformator.
- ETOS® ist offen in 2 Dimensionen. Kompatibel mit Sensoren jeglicher Hersteller und offen für Co-Creation und Kooperation mit externen Partnern.
- Auf Basis von Kooperationen (Co-Creation) bietet MR die Möglichkeit eigene Softwaremodule auf der ISM®-Plattform zu entwickeln und über die ISM®-Hardware zu skalieren, um differenzierende, individuelle Automatisierungs- und Digitalisierungslösungen zu ermöglichen. So können bedarfsgerecht neue Geschäftsmodelle erschlossen und Ausschöpfungspotentiale genutzt werden.
- Intensive, persönliche Schulungen in einem unserer Trainingscenter oder bei Ihnen vor Ort.
- Zusammen mit TESSA® APM bewerkstelligen Sie mit MR den kompletten Datenstrang, von der Datenentstehung (Sensorik), über die Verwertung der Daten im ETOS® (Edge), bis hin zur strukturierten, qualitativen Zustandsbewertung der gesamten Transformatorflotte (online und offline Daten) im TESSA® APM.
- Wir sind da, wenn Sie uns brauchen – globales Servicenetzwerk MR mit 24/7 Verfügbarkeit.
- Persönlicher Support durch Ihren lokalen Ansprechpartner im MR Sales.
- Ganzheitliche Beratung durch Expertenwissen der MR über OLTC und Transformator: Ein Partner für alles!



→ [More Information](#)

Contact us at: ETOS@reinhausen.com



Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstraße 8
93059 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
info@reinhausen.com
reinhausen.com

Please note:
The data in our publications may differ from the data of the devices delivered.
We reserve the right to make changes without notice.

ETOS® - DE - uw - 10/22

©Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2022