

# TLM 2024

17. Transformer-Life-Management Konferenz



**16.-17. September 2024**  
**im Bio-Seehotel<sup>★★★★</sup>**  
**in Zeulenroda**

# TLM 2024



Die TLM ist eine jährliche Konferenz rund um die Themen Leistungstransformatoren, zuverlässiger Betrieb und optimierte Wartung. Sie bietet eine Plattform für den Wissenstransfer und den Austausch von Best Practices, um die Leistungsfähigkeit von Transformatoren zu verbessern und deren Lebensdauer zu verlängern.

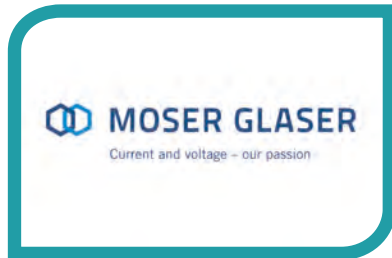
Die Veranstaltung richtet sich an Betreiber von Leistungstransformatoren, Ingenieure, Techniker, Wissenschaftler, Hersteller und Dienstleister aus der Energiewirtschaft. Durch die Vielfalt der Themen und Referenten bietet die TLM einen umfassenden Überblick über aktuelle Trends und Entwicklungen im Bereich der Leistungstransformatoren. Die Teilnehmer haben die Möglichkeit, ihr Wissen zu erweitern, sich mit Experten auszutauschen und neue Kontakte zu knüpfen.

Die Fachausstellung mit ca. 25 Ausstellern bietet zusätzliche Möglichkeiten für Diskussionen. Ergänzend finden an beiden Tagen praxisorientierte Workshops statt und eine Postersession mit aktuellen Forschungsthemen an Hochschulen und Universitäten.





# Sponsoren und Aussteller





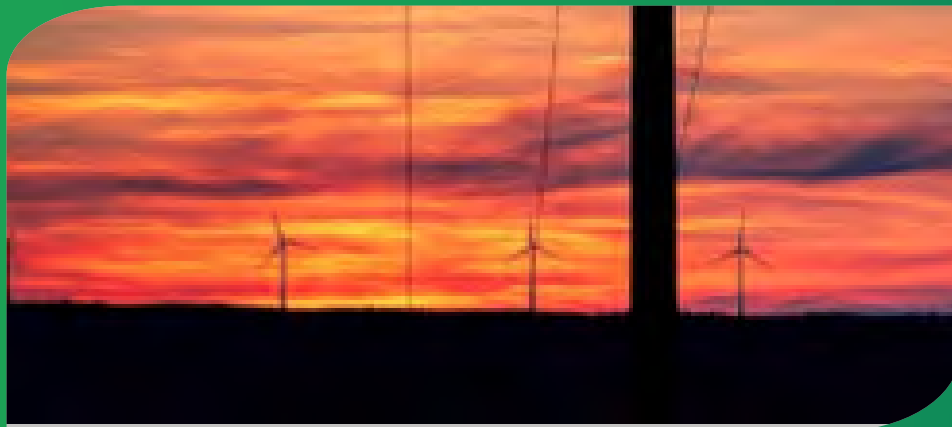
## TLM supports CIGRE's Newest Initiative - Working Group A2.68

As the shift towards renewable energy accelerates, understanding the reliability of essential components like transformers in wind farms and photovoltaic parks becomes crucial. CIGRE has launched Working Group WG A2.68 to delve into the reliability and failure modes of transformers dedicated to renewable sources.

### We Need Your Expertise!

Operators of energy parks, your experiences and data are invaluable. By participating in our survey, you contribute directly to advancing global knowledge in renewable energy technologies. It only takes a few minutes, but the impact will be profound.

Participate Now: <https://a2.cigre.org>



## TLM unterstützt die aktuelle Initiative der CIGRE - Arbeitsgruppe A2.68

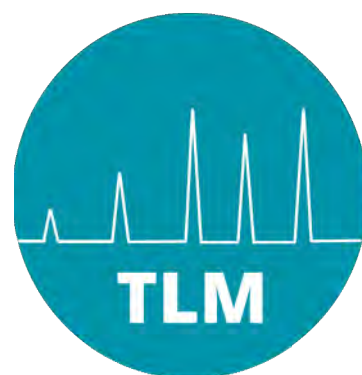
Mit der zunehmenden Umstellung auf erneuerbare Energien wird das Verständnis für die Zuverlässigkeit wichtiger Komponenten wie Transformatoren in Wind- und Photovoltaikparks immer wichtiger. Die CIGRE hat die Arbeitsgruppe WG A2.68 ins Leben gerufen, die sich mit der Zuverlässigkeit und den Ausfallmodi von Transformatoren für erneuerbare Energiequellen befasst.

### Wir brauchen Ihre Hilfe!

Die Erfahrungen von Energieparkbetreibern und deren Daten sind von unschätzbarem Wert. Durch Ihre Teilnahme an unserer Umfrage tragen Sie direkt dazu bei, das weltweite Wissen über Technologien für erneuerbare Energien zu erweitern. Es dauert nur ein paar Minuten, aber die Wirkung wird tiefgreifend sein.

Jetzt mitmachen: <https://a2.cigre.org>

# Programm



## Tag 1: Montag 16. September

10:00 -  
11:00

**Check-in und Begrüßungssnack**

11:00 -  
13:30

**Themenblock I - Einleitung**

**Begrüßung und Einführung**

Prof. Dr.-Ing. Peter Werle (Leibniz Universität Hannover, Schering-Institut)

**130 Jahre EMB - Das Buchholzrelais und seine Geschichte**

Klaus Olbricht (EMB)

**Neue Einspeiser, neue Lasten: Wie gestalten wir die Netze der Zukunft?**

Dr.-Ing. Sebastian Schreiter (Netz Leipzig GmbH)

**VDE Task Force Höherauslastung von Betriebsmitteln im Netz der Energiewende**

Prof. Dr.-Ing. Maik Koch (Hochschule Magdeburg-Stendal)

**Über Autobahnbrücken und Leistungstransformatoren**

Thomas Kessler (Siemens Energy)

**Vorstellung der Ausstellung und der Workshops**

13:30 -  
15:30

**Pause: Workshops, Postersession, Fachausstellung**

15:30 -  
17:00

**Themenblock II - Schadensfälle**

**Am falschen Ende gespart - Qualitätsmängel bei mittelpreisigen Leistungstransformatoren**

Jan Kleyersburg (EnBW)

**Vorgehen bei Schadensfällen aus Sicht eines Gutachters**

Prof. Dr.-Ing. Ernst Gockenbach (DESC)

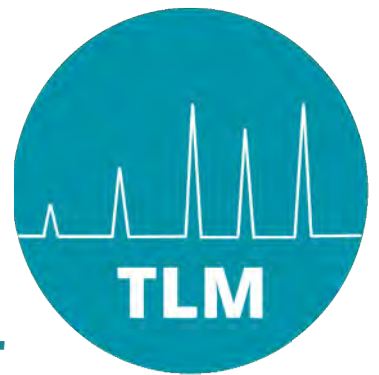
**Praktische Aspekte von Schiedsverfahren bei Schadensfällen**

Florian Haugeneder (Kanzlei Knötzl)

17:30

**Abendveranstaltung**

# Programm



## Tag 2: Dienstag 17. September

8:00 -  
10:00

### Themenblock III - Diagnose und Asset Management

#### **Onlinemessungen der Wicklungseinspannkraft**

Peter Heizing (Weidmann)

#### **Zustandsdiagnose und on site Maßnahmen an Leistungstransformatoren**

Marc Weber (Siemens Energy)

#### **Zuverlässigkeitserhöhung einer Transformatorenflotte**

Alexei Babizki (Maschinenfabrik Reinhausen)

#### **An Analysis of three Decades on Explosion Prevention and Fire Protection System of Transformer/Reactor**

V.K. Wakchaure (CTR Manufacturing Industries Ltd.)

10:00 -  
11:30

### Pause: Workshops, Postersession, Fachausstellung

11:30 -  
13:00

### Themenblock IV - Flüssigkeiten - Performance und Analyse

#### **Revised IEC Standard 60422 for Maintenance of in-Service Insulating Oil**

Dr. Behrooz Phalavanpour (Ergon)

#### **Esters for liquid-filled transformer. Fundamentals and DGA interpretation techniques**

Fabio Scatiggio (A&A Fratelli Parodi)

#### **The use of Midel in demanding applications and how it protects the asset, environment and people**

Robert Copley (MIDEL & MIVOLT Fluids)

13:00 -  
14:00

### Pause: Mittagessen, Fachausstellung

14:00 -  
15:30

### Themenblock V - Durchführungen

#### **EasyDry® - Die Zukunft der Transformator-Durchführung**

Lorenzo Martinelli (Hitachi Energy)

#### **A broader view of the dielectric condition of HV bushings and transformers**

Dr. Diego Robalino (Megger)

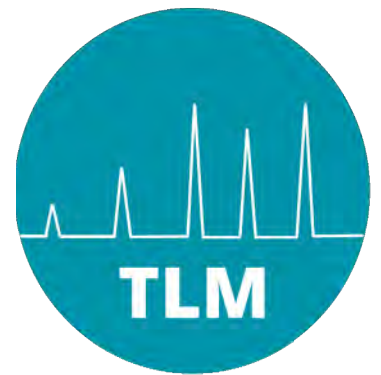
#### **Monitoring und Zustandsdiagnose von Durchführungen.**

Dr. Alexander Pirker (VUM) Dr. Dennis Albert (Omicron)

15:30 -  
15:45

### Zusammenfassung durch Tagungsleiter - Verabschiedung - Ende der Konferenz

# Workshops



## Workshop A:



### **Performance Contracts – maßgeschneiderte Serviceverträge für Ihre Asset Management Strategie**

Bastian Auerbach  
Maschinenfabrik Reinhausen

## Workshop B:



### **Transformatorenmaterial und deren Einfluss auf die Diagnose**

Dr. Ivanka Höhle  
Siemens Energy

## Workshop C:



### **Vakuum-Laststufenschalter: Auswahl, Einsatz und Service**

Emil Woizenko (Hitachi Energy), H.Haug (Netze BW)  
Hitachi Energy

## Workshop D:



A member of the Shell Group

Day 1:  
**Use of Midel in smart urban substations**  
Dr. Attila Gyore

Day 2:  
**Use of Midel for retrofilling transformers**  
Robert Copley  
MIDEL & MIVOLT Fluids



# Poster

**PTDigital - Digitaler Zwilling von Leistungstransformatoren zur Unterstützung der Alterungsbeurteilung.**

Prof. Dr.-Ing. Stefan Kornhuber (Hochschule Zittau/Görlitz)

**Comparison of Dielectric Behaviors of Mineral and Ester Oil under DC Stress**

Prof. Dr.-Ing. Markus Zink (Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt)

**Generisches Identifikationsverfahren für die Parameterbestimmung physikbasierter Modelle eines digitalen Leistungstransformatorzwillings**

Prof. Dr.-Ing. Gerd Valtin, André Müller (HTW Dresden)

**Einfluss der Oberschwingungsverzerrung auf die Durchschlagfestigkeit eines Verbundwerkstoffs für den Einsatz in Trockentransformatoren**

Javier Torres (Leibniz Universität Hannover)

**Entwicklung eines Filtersystems zur Reduzierung von Sauerstoff in Transformatorenölen**

Büsa Özdemir (Leibniz Universität Hannover)

**Monitoring und digitaler Zwilling -- wie beides sich gegenseitig unterstützen kann**

Prof. Dr.-Ing. Michael Hartje (Hochschule Bremen)

**Entwicklung mehrdimensionaler Überwachungssysteme für Leistungstransformatoren durch Integration spezieller UHF-Teilentladungssensoren**

Behnam Balali (Leibniz Universität Hannover)

**Explosion prevention potential for transformers by using fiber optic sensors to detect arcs fastly**

Aref Sharifi (Leibniz Universität Hannover)

**Einfluss von Wasser bei der Detektion von Fehlgasen und bei der DGA-Interpretation**

Kristin Homeier (Leibniz Universität Hannover)

**Dynamisches Feuchtegleichgewicht in flüssigkeitsgefüllten Transformatoren**

Prof. Dr.-Ing. Ebrahim Rahimpour (Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt)





# Anmeldung zur Fachtagung Transformer-Life-Management Konferenz 2024



16.-17. September 2024 Bio-Seehotel, Bauerfeindallee 1, 07937 Zeulenroda-Triebes

Ihre Rückantwort erbitten wir an:

E-Mail: [info@energy-support.de](mailto:info@energy-support.de) oder Fax: + 49 2131403 9608 oder

E-Mail: [info@tlm-konferenz.de](mailto:info@tlm-konferenz.de)

## Rechnungsanschrift:

Firma/ Abteilung	
Ansprechpartner	
PLZ, Ort, Land	
E-Mail	
Telefon	

## Teilnehmer 1:

Name, Vorname	
E-Mail	

## Teilnehmer 2:

Name, Vorname	
E-Mail	

## Teilnehmer 3:

Name, Vorname	
E-Mail	

Teilnahmebeitrag € 895,- zzgl. MwSt. pro Person

Im Teilnehmerbeitrag sind enthalten:

- Tagungsunterlagen
- Begrüßungsimbiss
- Getränke und Pausenbewirtung
- Abendessen am ersten Veranstaltungstag
- Mittagessen am zweiten Veranstaltungstag
- Rahmenprogramm

Die Rechnungslegung erfolgt vor der Veranstaltung.

Datum, rechtsverbindliche Unterschrift, Stempel:

.....

## Equipment für die Transformatorölanalyse



### Kontaminationsfreies Ölprobenentnahmeset

- Um eine zuverlässige Ölprobe gemäß IEC/ASTM zu erhalten, vermeiden Sie Fehlinterpretationen Ihrer Laborergebnisse
- messen Sie gleichzeitig die Öltemperatur
- vermeiden Sie Verunreinigung mit der Umgebungsluft oder Schmutzpartikel



### MobileGC

- tragbare DGA-Geräte zur Analyse von 9/11 Gasen
- gemäß ASTM D3612 / IEC 60567
- direkte Analyse von Buchholzgasen
- mit Vakuumentgasungseinheit
- mit Software-Package-Expertsystem zur sofortigen Analyse der ermittelten Ergebnisse

### TOP TOGA

- DGA-Analyse nach ASTM D3612 / IEC 60567
- mit Autosampler 16/32 und Spritze 50 / 100ml
- vollautomatische Vakuumentgasung
- Analyse von 11 Gasen mit hoher Empfindlichkeit
- mit Software Package Expertsystem zur sofortigen Analyse der ermittelten Ergebnisse



### SIGMA 2000

- Grenzflächenspannungs-Messgerät
- Vollautomatische Messung ihrer Ölprobe
- Gemäß ASTM D971/IEC 60422



### Pocket TitratorKF

- Messung des Wassergehalts unter Verwendung der Karl-Fisher-Methode
- vollautomatische Messung von niedrigen Konzentrationen mit hoher Präzision



### TDM 4000

- Automatische dielektrische Tan Delta & Widerstandsmessung
- Heizkammer mit automatischer Temperaturkontrolle
- automatische Entleerung der Messzelle
- mit Drucker und Kalibrator



[www.energy-support.de](http://www.energy-support.de)

## Filteranlage ES 2000 Trafo-Trocknung ohne Nutzungsausfall



Verlängern Sie die Lebensdauer Ihres Transformators mit dem Filtersystem ES 2000 zur stationären und kontinuierlichen Trocknung und Pflege von Isolierung und Transformatoröl.

### Filteranlage ES 2000



- kontinuierliche Trocknung und Pflege (24/7) für:
  - stabile Durchschlagfestigkeit > 70 kV
  - niedrigen Wassergehalt < 10 ppm
- All-in-One - entfernt alle Verunreinigungen:
  - Wasser, Schwebstoffe, Ölabbauprodukte und Säuren
- Fein- und Tiefenfiltration:
  - > 3 µm absolut, < 1 µm nominal
  - extrem hohe Aufnahmekapazitäten
- Filtermaterial aus 100 % Naturfasern entspricht Forderungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes
- leicht installierbar, wartungsarm und energiesparend
- unabhängiger Kreislauf
- individuell modifizierbar

### Ihre Vorteile:

- Trocknen Sie Ihren Transformator, ohne die Gas-in-Öl-Analyse zu beeinflussen und ohne Nutzungsausfall
- Maximieren Sie den Schutz vor Kurzschlüssen und optimieren Sie damit die Betriebssicherheit
- Gewährleisten Sie zuverlässigere Schaltvorgänge durch weniger Ablagerungen und Abbrand
- Erhöhen Sie den Wirkungsgrad Ihres Transformators
- Profitieren Sie von weniger Servicearbeiten und Revisionen
- Verlängern Sie die Lebensdauer von Öl, Isolierung, Schaltern und Transformator - so sparen Sie Ressourcen und CO<sub>2</sub>-Emissionen

In diesem Sinne organisieren wir unsere jährlichen TLM-Konferenzen. Ziel ist es, eine optimale Nutzung und eine Verlängerung der Lebensdauer bei Transformatoren, sowie eine Verringerung von unplanmäßigen Ausfällen zu erreichen

Sind Sie daran interessiert mehr zu erfahren und Ihr Wissen auf der Transformer Life Management Conference zu teilen?

Ebenso organisieren wir In-House Seminare zum Thema Ölanalysen und Vermeidung von Fehlinterpretationen von Isolierölproben. Sprechen Sie uns an, wir helfen Ihnen sehr gerne weiter.

[www.energy-support.de](http://www.energy-support.de)





1

Verantwortung  
Mensch und Umwelt

2

Dekarbonisierung

3

Zirkularität

# EconIQ™ Portfolio

- Nachhaltigkeit entlang der Wertschöpfungskette bei der Transformatorenherstellung
- Transparente Aufarbeitung von Informationen
- Innovative maßgeschneiderte Lösungen
- Enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit mit unseren Kunden





# Upcycling von Transformatoren

- Verbesserte Performance durch Leistungserhöhung
- Geringere Betriebskosten durch Reduktion der Verluste
- Anpassung an heutige Standards durch die Reduktion der Geräusche
- Wiederverwendung von Komponenten z. B. Kessel, kürzere Lieferzeit und bessere CO<sub>2</sub>-Bilanz
- Herstellerunabhängig

# Next level.



ETOS® ermöglicht die Auswertung und Erfassung aller relevanten Betriebsdaten des Leistungstransformators: zum Beispiel die Überwachung des Stufenschalters oder Auswertungen zur Auslastung des Transformators. ETOS® hilft, den Betrieb und die Wartung zielgerichtet zu planen. Das offene System kann auch Fremdsensoren anbinden und dadurch sämtliche Signale im Schrank vereinen. Mit ETOS® bestens gerüstet für die Zukunft!

[reinhausen.com](http://reinhausen.com)



THE POWER BEHIND POWER.

# Grid Technologies Service

Transformer Lifecycle  
Management



[siemens-energy.com/tlm](https://www.siemens-energy.com/tlm)

## Siemens Energy Transformer Lifecycle Management

**Nachhaltig, wirtschaftlich, verbindlich.  
Alles aus einer Hand.**

Auf der TLM-Konferenz 2024 präsentieren wir in Vorträgen und Workshops diese aktuellen Themen unseres Portfolios:

**Zustandsdiagnose und Onsite-Maßnahmen an Leistungstransformatoren** Anhand echter Fälle zeigen wir, wie unterschiedliche Fehler Szenarien mithilfe spezieller Verfahren rechtzeitig erkannt und vor Ort behoben werden können. Dazu gehören u. a. Fehlerdiagnostik und Zustandsbeurteilung mittels Ölanalytik, elektrischer Diagnoseverfahren, Monitoring sowie Ortungsverfahren. (Marc Weber)

**Über Autobahnbrücken und Leistungstransformatoren** Netzbetreiber in Europa und Nordamerika kämpfen mit langen Lieferzeiten für neue Leistungstransformatoren. Sie werden dringend benötigt für den Ausbau der Übertragungsnetze im Rahmen der Energiewende. Wir beleuchten die Hintergründe der aktuellen Situation und geben potenzielle Handlungsempfehlungen. (Thomas Kessler)

**Gas- in Öl-Analysen in Mineralölen, Ester- und Silikonflüssigkeiten: Gemeinsamkeiten und Unterschiede** Trotz ähnlicher Gasmuster synthetischer und natürlicher Ester und Mineralölen bei Teilentladung, Entladung und thermischen Störungen können die einzelnen Gaskonzentrationen unterschiedlich sein. Beispiele aus dem Betrieb von Geräten mit unterschiedlichen Isolierflüssigkeiten werden vorgestellt und erläutert. (Ivanka Atanasova-Höhlein)



**Transformatoren-Materialien und deren Einfluss auf die Diagnose** Transformatoren bestehen aus vielen unterschiedlichen festen und flüssigen Isolierstoffen und Leitern sowie unterschiedlichen Hilfsstoffen. Die Stoffe im Aktivteil unterliegen einer Wechselwirkung, die sich auch auf die Diagnostik der Isolierflüssigkeiten auswirkt. Wir stellen einige dieser Stoffe und deren Einfluss auf die Diagnose vor. (Ivanka Atanasova-Höhlein)

Besuchen Sie uns an unserem Siemens Energy Stand.

Unser Team vor Ort freut sich auf interessante Gespräche mit Ihnen.

Siemens Energy Global GmbH & Co. KG  
Grid Technologies Service  
Humboldtstr. 64, 90459 Nürnberg, DE

Telefon: +49 911 6505 6505

E-Mail: [support@siemens-energy.com](mailto:support@siemens-energy.com)

© Siemens Energy, 2024





## Fachgebiet

Hochspannungstechnik und Asset Management

Schering-Institut

Prof. Dr.-Ing. Peter Werle

## Leistungsangebot

- Beratung und Gutachten im Bereich der Hochspannungstechnik
- Begutachtung von Schäden an Hochspannungskomponenten (Transformatoren, Kabel, GIS, Motoren/Generatoren)
- Hochspannungsprüfungen von Geräten und Isolierstoffen
- Unterstützung bei Entwicklungsprojekten
- Prüfung von Isolierstoffen für Motoren (e-Mobility)
- Kolloquien und Seminare

## Technische Ausstattung

- Prüfquellen:
  - Stoßspannung 3 MV, 300 kJ
  - Wechselspannung 800 kV, 1A, 50 Hz
  - Stoßstrom 200 kA, 300 kW
  - Gleichspannung 800 kV, 100 mA
- Geschirmte Räume für Teilentladungsmessung und Teilentladungsortung
- Klimatisierte Messzellen für dielektrische Untersuchungen an flüssigen und festen Isolierstoffen
- Verlustfaktormesseinrichtungen: bei Hochspannung (50 Hz) und Niederspannung (10 Hz - 100 kHz)
- Nachbildung direkter und indirekter Effekte von Blitzentladungen
- Dauerversuchsstände für Materialuntersuchungen mit hohen Losgrößen
- Anlagen zur Herstellung von Prüfkörpern mit Kunststoffpressen, Extrudern und Harz-Gießanlage
- Umfangreiches Labor zur Analyse von Isolierflüssigkeiten sowie von gelösten und ungelösten Gasen





# Wherever You Power, There's a HyVolt Solution

For decades, Ergon has earned the reputation as a leader in the mineral insulating fluids industry. In order to meet our customers' needs and offer more solutions for unique insulating applications, HyVolt is introducing a line of natural and synthetic esters to complement our already strong portfolio of mineral insulating oils. And we'll continue to serve you with the outstanding customer service and support you've come to expect from Ergon and HyVolt.

**ERGON**

**HyVolt**  
| Dielectric Fluids

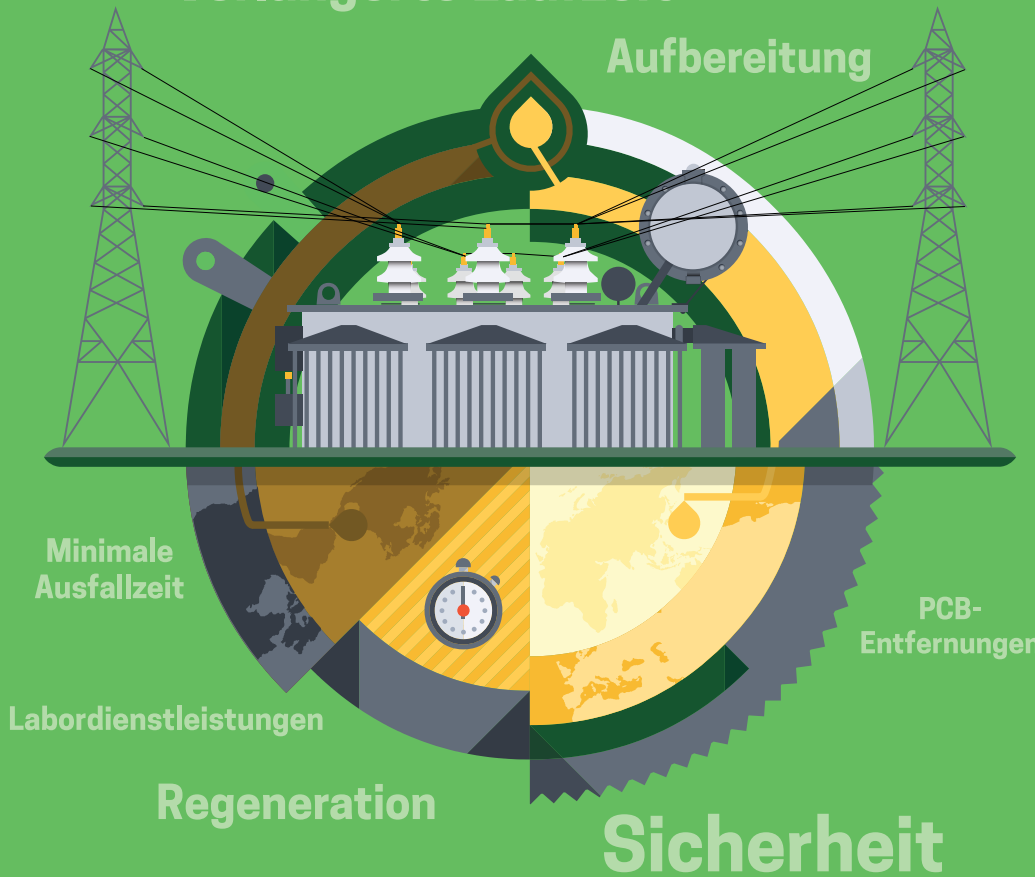
VISIT [HYVOLT.COM](http://HYVOLT.COM) FOR MORE  
INFORMATION AND EXPLORE YOUR  
OPTIONS WITH HYVOLT.

Tiefenreinigung

Verlängerte Laufzeit

Aufbereitung

**eos**  
TRUSTED PURITY



## Verlängerte Transformatorenlaufzeit durch Isolieröl-Serviceleistungen

Erhöhen Sie die Leistung und Lebensdauer Ihrer Transformatoren und vermeiden Sie mögliche, unerwartete Ausfälle. Electrical Oil Services (EOS) bietet Ihnen als führender Anbieter für neues und wiedergewonnenes Isolieröl ein umfangreiches Servicepaket:

- ❖ Vakuumbefüllung von neuen Transformatoren mit Trocknung und Entgasung des Öls
- ❖ Verlängerte Transformatorenlaufzeit durch Regeneration vor Ort
- ❖ Aufbereitung des Transformatorenöls im Betrieb
- ❖ Umfassende Labordienstleistungen und technische Unterstützung
- ❖ EOS „Closed Loop“-Modell – wir holen gebrauchtes Isolieröl ab und bereiten es zu neuwertiger Ölqualität (IEC 60296) auf

Seit mehr als 60 Jahren unterstützt EOS sowohl die Stromversorgungsbranche als auch Industrieunternehmen, die gesetzlichen Anforderungen für eine umweltfreundliche und kosteneffiziente Energieversorgung einzuhalten und wertvolle Ressourcen zu schonen.



# PROTECTION FOR HERMETIC TRANSFORMERS

## HERMETIC TRANSFORMER SWITCH HTS

THE RELIABLE OIL LEVEL SWITCH FOR HERMETIC TRANSFORMERS

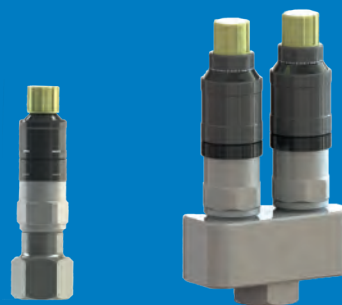
- / SHOCK AND VIBRATION RESISTANCE ACC. 4M6 DIN EN 60721
- / UV-RESISTANT
- / INCLUDING TEMPERATURE MONITORING PT 100
- / VARIABLE SWITCHING POINTS
- / WITH UP TO 2 PRESSURE CONTROLLERS WITH IDENTICAL OR DIFFERENT SETTING POINTS
- / WITH ON-SITE-TEST FUNCTION
- / DESIGNED FOR EASY GAS & OIL SAMPLING ON SITE
- / SUITABLE FOR NEW-BUILT AND RETROFIT



## PRESSURE CONTROLLER

TRANSFORMER PRESSURE UNDER CONTROL  
DESIGNED FOR LONG-TERM PRECISE SWITCHING POINTS

- / ACCURATE SNAP ACTION MICRO SWITCHES
- / CONSTANT HYSTERESIS
- / WITH FRICTION-OPTIMISED MECHANICS
- / AVAILABLE AS SINGLE OR DOUBLE VERSION
- / UP TO 2 INDEPENDENT SWITCHING POINTS
- / CUSTOMIZED SETTINGS FROM 0.2 - 0.5 BAR





# Ölseminar- Diagnostik

für Öltransformatoren  
*mit praktischen Messungen im Labor*



**Steigern Sie die Anlagenverfügbarkeit  
Vermeiden Sie Missinterpretationen  
Ihrer Analyseergebnisse.**



**ENERGY** SUPPORT



Eine Erhöhung der Verfügbarkeit und somit eine kostengünstige Instandhaltungsstrategie benötigt Diagnosetechniken die den Zustand des Transformators abbilden. Daraus lassen sich unplanmäßige Instandhaltungen vermeiden und eine hohe Nutzungsdauer ermöglichen. In diesem Seminar erhalten die Teilnehmer einen Überblick über die gängigen Möglichkeiten der Vor Ort Diagnose und der Laboranalyse. Anhand von praktischen Versuchen erlernen sie die Handhabung der diversen Messmethoden und die Bewertung der Analyseergebnisse.

**Themen:**

- **Grundlage der Isolieröle**
- **Analysemethoden**
- **Normgerechte Kontaminationsfreie**
- **Ölprobenentnahme am Trafo Entstehung von Fehlergasen**
- **Grundlagen der Gas in Ölanalyse**
- **Bewertung der Analyseergebnisse**

**weitere Informationen unter:**  
[www.energy-support.de/seminare](http://www.energy-support.de/seminare)

**Zielgruppe:**

Ingenieure, Techniker und Elektromeister aus dem Bereich Planung, Prüffeld, Betrieb und Instandhaltung

---

*Die Anzahl der Teilnehmer ist beschränkt. Es zählt die Reihenfolge der Anmeldungen*