

## DGA4PE

Dissolved Gas Analysis for Power Equipment

|                                 |                                                                                  |                        |               |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | Bridge, Bridge_NATS, Bridge_NATS 2018                                            | <b>Status</b>          | abgeschlossen |
| <b>Projektstart</b>             | 01.09.2019                                                                       | <b>Projektende</b>     | 31.08.2022    |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2019 - 2022                                                                      | <b>Projektlaufzeit</b> | 36 Monate     |
| <b>Keywords</b>                 | Transformatoren, Gas-in-Öl-Analyse, Zustandsbewertung, Defekte, Henry-Konstanten |                        |               |

### Projektbeschreibung

Die zunehmende Bedeutung der optimalen Nutzung vorhandener materieller, monetärer und personeller Ressourcen zeigt sich deutlich anhand den intensiven Weiterentwicklungen im Bereich des Asset-Managements und der Verfahren zur Zustandsbewertung. Im Bereich der elektrischen Energieübertragung stellen Transformatoren kostenintensive Knotenelemente dar, welche vor allem im Bereich der Kupplung unterschiedlicher Netzebenen einen Einfluss auf den sicheren und zuverlässigen Betrieb aufweisen. Zur ganzheitlichen Beurteilung des Zustands von Transformatoren müssen viele Faktoren und Komponenten (Aktivteil, Isolationssystem, Durchführungen etc.) in Verbindung mit statistischen Ausfallswahrscheinlichkeiten berücksichtigt werden. Einen wesentlichen Teil der Zustandsbewertung von Transformatoren stellt die Analyse von im Isoliermedium gelösten Gasen dar (Gas-in-Öl-Analyse). Zum aktuellen Zeitpunkt sind jedoch noch nicht alle Einflussgrößen auf die Zustandsbewertung hinreichend erforscht. Im Speziellen sind dies vorrangig die Entgasung der Transformatoren und damit einhergehend die Verfälschung der Interpretationsgrundlage bzw. Verschleierung von Fehlern sowie die Abschätzung der Kritikalität eines Fehlers zur Bewertung der Restlebensdauer.

Durch die empirische bzw. mathematische Bestimmung der Henry-Konstanten und Diffusionskoeffizienten soll ein Modell auf Basis der Grenzschichttheorie entwickelt werden, mit dessen Hilfe eine Berücksichtigung der Entgasung von Transformatoren über die Trocknungsvorlage möglich ist. Dieses Modell soll anschließend in bestehende und neue Auswerteverfahren zur Zustandsbewertung integriert werden, um diese zu optimieren. Der zweite Aspekt des Forschungsprojekts ist die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen dem Energieeintrag durch elektrische und thermische Fehler und der Kritikalität eines Fehlers. Ein essentieller Teil beider Aspekte ist es, dass die einflussnehmenden Randbedingungen bestimmt und berücksichtigt werden, um bestmögliche Ergebnisse erzielen zu können.

### Abstract

The increasing importance of the optimal use of existing material, monetary and human resources is clearly demonstrated by the intensive further developments in the area of asset management and condition assessment. In the field of electrical power transmission, transformers represent cost-intensive node elements that have an influence on safe and reliable grid operation. For a holistic assessment of the condition of transformers, many factors and components (core and windings, insulation system, bushings, etc.) must be taken into account in connection with statistical failure probabilities. The analysis of gases dissolved in the insulating medium (gas-in-oil analysis) represents an essential part of the condition assessment of

transformers. At present, however, not all influencing variables on the condition assessment have been sufficiently researched. In particular, these are primarily the degassing of the transformers and the associated falsification of the basis of interpretation or concealment of defects as well as the estimation of the criticality of a defect for the evaluation of the remaining service life.

By the empirical or mathematical determination of the Henry constants and diffusion coefficients, a model based on the boundary layer theory is to be developed, with the help of which a consideration of the degassing of transformers via the drying template is possible. This model will then be integrated into existing and new evaluation methods for condition evaluation in order to optimize them. The second aspect of the research project is the investigation of the relationship between the energy input by electrical and thermal defects and the criticality of a defect. It is an essential part of both aspects that the influencing boundary conditions are determined and considered in order to achieve the best possible results.

### **Projektkoordinator**

- Technische Universität Graz Institut für Hochspannungstechnik und Systemmanagement

### **Projektpartner**

- Ing. W. Häusler GmbH