

## Diplomarbeit

### Siemens Transformers Weiz

(Er)Finden Sie mit uns den **optimalen Vakuumpumpsatz** für Leistungstransformatoren.

Wir bauen in Weiz mit 750 Mitarbeitern jährlich 120 Leistungstransformatoren (100-1000MVA Nennleistung, 200-800kV Hochspannung). Die Aktivteile dieser Transformatoren werden in Stahlkessel aufgestellt und mit Isolieröl gefüllt. Das Ölvolumen beträgt je nach Leistung zwischen 20.000 und 130.000 Liter. Ein wichtiger Fertigungsschritt ist die Evakuierung des Transformators vor der Ölfüllung, um eine Entgasung der Isolierstoffe zu ermöglichen.

Im Rahmen einer Ersatzinvestition benötigen wir ein technisches Konzept für die Beschaffung neuer Anlagen.

#### **Vakuumpprozess:**

Beim Vakuumpprozess werden Leistungstransformatoren/Drosseln mit einer Nennleistung von 100 bis 800 MVA und einem Ölvolumen von 20.000 Liter bis 130.000 Liter über Vakuumpumpstände evakuiert.

Ziel der Evakuierung ist, eine weitere Entfeuchtung und Trocknung der Transformatoren/Drosseln bevor diese dann mit Öl gefüllt und für die Prüfung aufbereitet werden.

Hauptbestandteile der Vakuumpumpstände (am Beispiel Pumpsatz 9):

**Vakuumsammelbehälter mit 2\*150mm und 1\*250mm Vakuumschlauchanschluss**



Wälzkolbenpumpe Oerlikon Leybold RA 7001



Vorpumpe Sogevac SV 630 B



Diverse Abscheider bzw. Wassersammelbehälter mit Wärmetauscher

Diverse Messgeräte

Schaltschrank mit Touchscreen und Teilautomatisierung



Saugleistung: 7000m<sup>3</sup>/Std.

Eigengewicht: 4500kg

Beim Vakuumprozess werden diese Vakuumpumpstände über Vakuumanschlüsse an den Transformatorenkessel angeschlossen.

Das Vakuum am Pumpstand bzw. am Kessel wird über Vakuumsonden Oerlikon Leybold Thermovac gemessen. Zusätzlich wird auch der Taupunkt gemessen.

Das laut Fertigungsvorschrift vorgegebene Endvakuum von 0,67 hPa wird schon nach wenigen Stunden erreicht. Das erreichte Endvakuum liegt bei < 0,1 hPa.

Während des Vakuumprozesses wird regelmäßig eine Dichtheitsprüfung in der Form eines Druckanstiegs durchgeführt. Dabei wird der Druckanstieg in der Zeitspanne von 60 Minuten gemessen. Dieser soll laut Vorschrift unter 2 hPa l/sec liegen.

Der Vakuumprozess wird solange fortgeführt, bis die erforderlichen Parameter laut Vorschrift erreicht werden, d.h. neben Endvakuum und Haltezeit auch gleichbleibender Druckanstieg und Wasseranfall.

Der Vakuumprozess dauert abhängig vom Ölvolume und Isolierstoffmasse bis zu 200 Stunden und mehr.

Der Wasseranfall wird pro Schicht über den Wassersammelbehälter gemessen.

Über diesen Wassersammelbehälter kondensiert die abgesaugte Luft durch einen Wärmetauscher und die angefallene Wassermenge gibt Rückschluss auf die Restfeuchtigkeit des Transformators.

Da über den Gaspalast der Vorpumpe aber teilweise auch Fremdluft angesaugt wird, wird über die Genauigkeit dieser Messmethode immer wieder diskutiert.

Ziel sollte die Entwicklung eines leistungsstarken, kompakten/platzsparenden und vor allem auch in Bezug auf Lärm, optimierten Vakuumpumpstand sein.

Ein wesentlicher Punkt sollte auch die Verbesserung der Genauigkeit in Bezug auf die Feuchtigkeitsmessung sein.

**Kontakt Siemens Weiz:**

DI Martin H. Kalcher

[martin.kalcher@siemens.com](mailto:martin.kalcher@siemens.com)

+43 664 / 80117-17420

**Kontakt Institut für Hydraulische Strömungsmaschinen HFM:**

Assoc. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Helmut Benigni

[helmut.benigni@tugraz.at](mailto:helmut.benigni@tugraz.at)

+43 316 / 873-7578

**Bezahlung:**

Anstellung als Werksstudent