VEBKO ONLINE-HILFE

Register “Leakage Reactance“

Kategorie	**tester**
Abschnitt	**Transformer Modul**
Sprache	**Deutsch**
Erstellt am	**2026-11-03**

Dieser Register dient zur Berechnung des Wertes der Streureaktanz des Transformators. In der Tat ist die Kurzschlussspannung die Spannung, die an der Primärspule anliegt, während die Sekundärspule kurzgeschlossen ist. Bei der Kurzschlussspannung wird auf beiden Seiten des Transformators der Nennstrom festgestellt. Die in der Kurzschlussspannung aufgenommene Wirkleistung ist gleich den Transformatorverlusten. Der Zweck, den Wert der Kurzschlussspannung zu erhalten, ist die Berechnung der Transformatorverluste. Mit zunehmendem Laststrom steigt die Kurzschlussspannung linear an. Sie wird mit der folgenden Gleichung ermittelt.

$$U_{cc} = U_{ccm} * \frac{I_r}{I_m}$$

Abbildung 1

In dieser Formel sind Ucc, Uccm, Ir und Im der Wert der Kurzschlussspannung im Nennstrom Ir, der Wert der Kurzschlussspannung im Messstrom Im, der Nennstrom bzw. der Messstrom. Um nun UK% zu berechnen, wird die in der obigen Formel berechnete Kurzschlussspannung in die folgenden Gleichungen eingesetzt.

$$U_{cc} = \sqrt{U_X^2 + U_R^2} \quad \rightarrow \quad \varepsilon_{ccm} = \frac{U_{cc}}{U_r} * 100$$

Abbildung 2

In der obigen Gleichung ist Ur die Transformator-Nennspannung und ε_{ccm}=UK%..

Bei dieser Prüfung sind einige Punkte zu beachten. Um die Sekundärseite kurzzuschließen, wird die Kabelgröße berechnet. Kabelgröße oder Kurzschluss-Sammelschiene auf der Sekundärseite werden anhand eines Beispiels ermittelt. Angenommen, ein Transformator mit einer Nennleistung von 7,5

MVA, einem Übersetzungsverhältnis von 33 zu 11 KV mit Dyn11-Vektorgruppe und einer Kurzschlussspannung von %10. Der primäre und sekundäre Nennstrom beträgt 131 A bzw. 393 A. Das Verhältnis der Stromwandlerwindungen beträgt 800 zu 5 Ampere auf der Sekundärseite und 150 zu 50 Ampere auf der Primärseite. Unter Berücksichtigung des Wandlungsverhältnisses auf der Primärseite beträgt der UK%-Wert des Transformators 10 Prozent. Daraus ergibt sich eine Kurzschlussspannung von 3300 Volt, was bedeutet, dass, wenn 3300 Volt an die Primärseite des Transformators angelegt werden, während die Sekundärseite kurzgeschlossen ist, die Nennströme durch die Primär- und Sekundärseite des Transformators fließen. Unter der Annahme, dass an der Primärseite der durchfließenden Ströme eine Spannung von 400 Volt anliegt, erhält man die Primär- und Sekundärseite mit der folgenden Gleichung.

$$I_{1cc} = 131 * \frac{400}{3300} = 15.87^{A}$$

$$I_{2cc} = 393 * \frac{400}{3300} = 47.63^{A}$$

Abbildung 3

Unter Berücksichtigung des sekundärseitigen Stromwertes wird der Kabelquerschnitt entsprechend der Durchleitung dieses Stromes gewählt.

Wenn ein Stromwandler im Transformator vorhanden ist, werden zur Vermeidung einer Stromwandlererregung die Sekundärklemmen kurzgeschlossen. Auch dieser Test wird in der Nennanzapfung und dann in der höchsten und niedrigsten Anzapfung durchgeführt. Es ist zu beachten, dass die Spannung schrittweise erhöht wird, um einen plötzlichen Anstieg des Stroms während des Tests zu vermeiden. Dazu wird zunächst ein Zustand "Continuous Ramp" erzeugt, um einen Einschaltstromstoß im Transformator zu vermeiden. Der Messstrom darf nicht kleiner als der Nennstrom sein, aber wenn dies nicht machbar ist, können gemäß IEEE Std C57.152™-2013 (Revision von IEEE Std 62TM-1995) stattdessen bis zu 50 Prozent des Nennstroms verwendet werden.

Es ist lediglich zu beachten, dass bei der Sekundärwicklung eines Transformators yn der sekundäre Nullleiter nicht mit den anderen Phasen verbunden werden darf.

In "State Settings" werden der Prüfspannungswert und die Prüfzeit festgelegt.

Wenn der Transformator über mehrere Taps verfügt, können Sie im "Insert Mode" angeben, welche Taps und in welcher Reihenfolge sie zur Testtabelle hinzugefügt werden.

In "All Tap" können Sie festlegen, wie den Tap angeordnet werden, von oben nach unten oder von unten nach oben. In "Specific Tap" können Sie einen bestimmten Tap auswählen; und in "In Range" können Sie von einem Tap bis zu einem bestimmten Tap angeben.

"Insert Position" gibt auch an, wo die neu hinzugefügte Testreihe über der ausgewählten Reihe, unter ihr oder nach der letzten Reihe stehen soll.

Nach Durchführung der in der Abbildung gezeigten Verdrahtung wird durch Klicken auf "Insert Rows" für jede Phase eine neue Zeile hinzugefügt, vor der jeweils der Name der Phase und Uk sowie die Nennleistung des Transformators stehen. Diese Werte stammen standardmäßig aus dem Register "Test Object" im Abschnitt "Power Ratings", können aber auch innerhalb der Tabelle geändert werden.

Nachdem Sie den Test ausgeführt haben, werden die Testergebnisse durch Klicken auf die Zeile jeder Phase entweder im Abschnitt "Result (Selected)" oder innerhalb derselben Zeile angezeigt.

In den Feldern "Iact", "V meas" und "V phase" wird die Menge des aus den angegebenen Spannungsphasen gezogenen Stroms, der istige Wert der eingespritzten Spannung bzw. der Einspritzspannungsphase angegeben.

In den Feldern "Uk calc" und "Uk dev" werden auch die Kurzschlussspannung und deren Abweichung vom Sollwert angegeben, die auf dem Typenschild des Transformators angezeigt werden.

Zur Durchführung dieses Tests wird ein Transformator mit der Schaltgruppe Dyn11 und einem UK%=3.3% verwendet. Zunächst werden die Werte in Testobjekt eingegeben und nach der Konfiguration der Verdrahtung wird durch Rechtsklick auf die Tabelle und Klick auf Test anwenden der Test ausgeführt und die Testergebnisse für jede Phase können eingesehen werden. Auch die Wellenform der Spannungseinspritzung und der vom Transformator gezogene Strom wird in der Signalansicht angezeigt.

[jg1]Leakage_Reactance