**Пример оформления решения задачи № 2.**

**Вариант № …..**

**Задача № 2.** **Оценка состояние изоляции обмоток силового**

**трансформатора по результатам измерения мегомметром..**

**Теория вопроса:**

Определение состояния изоляции обмоток силового трансформатора по результатам лабораторных испытаний путём измерения Rл при температуре Tл°C с дальнейшим приведением к базовым данным и сравнением полученных результатов с нормируемыми параметрами обмоток силового трансформатора.

Сопротивление изоляции каждой обмотки вновь вводимых в эксплуатацию трансформаторов; трансформаторов, прошедших капитальный ремонт; прошедших межремонтные испытания, приведенные к температуре исходных (базовых) значений, должны быть не менее 50% от исходных значений. Для трансформаторов на напряжение до 35 кВ включительно мощностью до 10 МВА и дугогасящих реакторов сопротивление изоляции обмоток должно быть не ниже следующих значений:

Температура обмотки, **°C 10 20 30 40 50 60 70**

R60", МОм **450 300 200 130 90 60 40**

Сопротивление изоляции измеряется по схемам, применяемым на заводе-изготовителе или по зонам изоляции (например, ВН - корпус, НН - корпус, ВН - НН) с подсоединением вывода "экран" мегомметра к свободной обмотке или баку. В процессе эксплуатации допускается проводить только измерения по зонам изоляции.

Результаты измерений сопротивления изоляции обмоток в процессе эксплуатации, включая динамику их изменения, должны учитываться при комплексном рассмотрении всех испытаний.

Измерение сопротивления изоляции обмоток должно производиться при температуре изоляции не ниже:

10°C - у трансформаторов напряжением до 150 кВ включительно;

20°C - у трансформаторов напряжением 220-750 кВ.

В качестве исходных значений (контролируемых параметров) принимают значения, указанные в паспорте или протоколе заводских испытаний (базовые параметры). (Значение R**ИЗ.** 60"/ R**ИЗ.**15" для трансформаторов мощностью менее 10000 КВА, напряжением до 35 кВ включительно при t = 10°- 30°C должно быть не менее 1,3). Для приведения R**ИЗ** 60", измеренной при лабораторных испытаниях к температуре заводских испытаний выполняется пересчёт с помощью коэффициента **К2**, значения которого приведены в Таблице № 1. Пересчёт выполняется по формуле 1

**Rл (прив.) = К2 Rл (**1)

где:

**Rл (прив.)** – приведённое значение лабораторных измерений изоляции обмотки к базовой температуре

**Rл -** значение лабораторных измерений изоляции обмоток

Таблица № 1.

Значение **К2**  в зависимости от разности t2 - t1 °C (лабораторных и заводских испытаний)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Разность температур  t2 - t1 °C | Значение К2 | Разность температур  t2 - t1 °C | Значение К2 |
| 1 | 1,04 | 10 | 1,5 |
| 2 | 1,08 | 15 | 1,84 |
| 3 | 1,13 | 20 | 2,25 |
| 4 | 1,17 | 25 | 2,75 |
| 5 | 1,22 | 30 | 3,4 |

**Задано:**

**Вариант задания для расчётов №…**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | **Объект измерения.** | **Базовые параметры изоляции (Rб) МОм**. | **Базовая температура измерений (Tб °C)** | **Лаб. измерение изоляции (Rл )**  **МОм** | **Лаб. измерение температуры (Tл °C)** | **(Tб °C) - (Tл °C)** | **К2** | **Приведение Лабораторных измерений изоляции к базовой температуре** | **(Rл приведённое) - (Норматив) МОм** | **Норма МОм**  МОм |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| **1** | ТМН 25000/110 | **170** | **25** | **90** | **30** | -5 | 1,22 | 901,22=109,8ºϹ | +24,8 | 85 |
| **2** | ТМН 4000/35 | **300** | **60** | **370** | **50** |  |  |  | +280 | 90 |

Решение задачи:

**1.Решение по Варианту № 1**

1.1. Силовой трансформатор ТМН 25000/110. Определение разности между температурой измеренной при вводе в эксплуатацию (заводскими испытаниями) и температурой при лабораторных испытаниях **(Tб °C) - (Tл °C)**  25°C - 30°C = - 5°C;

1.2. По Таблице № 1 определяемК2 = 1,22**;**

1.3. Приводим R**ИЗ** обмотки ВН, измеренной при лабораторных испытаниях к температуре заводских испытаний (базовой) по формуле

**Rл (прив.) =К2 Rл =** 1,2290 = 109,8 Мом;

1.4. Сопротивление изоляции каждой обмотки вновь вводимого в эксплуатацию трансформатора,приведенное к температуре исходных (базовых) значений, должно быть не менее 50% от исходных значений:

**Rл (прив.)** ≥Rб0,5; 1700,5=85 МОм;

1.5.Величина измеренной изоляция обмотки ВН и приведённая к базовой (заводской) температуре превышает на 24,8 МОм нормативное значение изоляции обмотки ВН.

109,8 МОм - 85 МОм = 24,8 МОм

**Заключение:** Сопротивление изоляции ВН силового трансформатора соответствует нормативным требованиям.

**2. Решение по Варианту № 2**

2.1. Исправный силовой трансформатор типа ТМН 4000/35 на напряжение до 35 кВ включительно мощностью до 10 МВА должен иметь сопротивление изоляции обмоток, измеренное при температуре 50° не ниже 90 Мом;

2.2. Согласно заданию, сопротивление изоляции обмоток, измеренное при температуре 50°С составляет 370 Мом;

2.3. Измеренная изоляция превышает норматив:

370 МОм - 90 МОм = 280 МОм

**Заключение:** Сопротивление изоляции ВН силового трансформатора соответствует нормативным требованиям.

**Литература:**

1.Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Зарегистрировано в Минюсте РФ 22 января 2003 г. № 4145. (ПТЭЭП) (вводятся с 01.07.2003 взамен ПТЭЭП, 5-е издание)

2. СО 153-34.20.501-2003. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Зарегистрировано в Минюсте РФ 20 июня 2003 г. Регистрационный № 4799 (взамен РД 34.20.501-95)

3. СО 34.45-51.300-97 Объём и нормы испытания электрооборудования. ( РД 34.45-51.300-97 с изменениями 1,2 2000г., 2005 г.)

4. РД 34.46.501. Инструкция по эксплуатации трансформаторов. 1978 г.

5. Испытания высоковольтных и мощных трансформаторов и автотрансформаторов. Г. В. Алексенко, А.К. Ашрятов и Е.С. Фрид. Госэнергоиздат.

**В конце каждой работы указывается Ф.И.О. исполнителя, ставится подпись и дата выполнения работы.**