PROJACS ACADEMY
by egis

Electrical Transformers, Malfunctions, Insulation, and Protection

المحولات الكهربائية الأعطال والعزل والحماية

28 August – 01 September 2023

Istanbul / Turkey

Introduction

Power transformers are considered an essential element in all electric power networks. Electric utilities and industrial companies always pay a great attention to their power transformers to ensure the continuity of their electric networks.

This Course is intended to provide advanced engineering aspects of power transformers. Emphasis shall be laid on topics relevant to power transformers selection, operation, and maintenance. A special attention will be paid to the available advanced failure prediction techniques of power transformers. These techniques include evaluation of insulation oil and generated gases. This is considered an important aid to avoid transformer failures during transmission.

Objectives

By the end of this course practitioners shall learn to:

- The power transformer construction, ratings and applications
- The Effects of transformer operation under nonlinear loads
- Different types of power transformers tests
- The importance of the Routine Impulse Test
- The methodology to evaluate the transformer insulation life
- The calculation of the transformer's temperatures and its aging factor
- The thermal evaluation of liquid-immersed power transformers
- Interpretation of gases generated in oil-immersed transformers
- Reclamation and maintenance of insulating oil
- Investigation of transformer failure
- Power transformer maintenance

Who Should Attend?

The course is targeted to Senior Technicians and Engineers working in Operation, installation and Maintenance of power transformers in electric utilities and industrial companies.

Course Outline

Day One

Introduction

- Transformer construction
- Transformer ratings
- Transformer applications

Transformer Operation under Nonlinear Loads

- Nonlinear Loads
- Harmonics Effects
- Harmonics Sources
- Effects of Harmonics
- Transformer De-rating

Day Two

Types of tests

- Transformer turns ratio (TTR) test
- Polarity and phase-relation tests
- Dielectric Tests
    - ac high-potential (ac hi-pot) test
    - Induced potential test
    - Impulse Tests
    - Insulation power factor test
    - Insulation resistance tests
- Polarization recovery voltage test
- dc winding resistance test
- No-load losses and excitation current test
- Short Circuit Tests
- Insulating fluid tests
- Dissolved gas analysis tests

Routine Impulse Test for Power Transformers

- General test procedures
- Fault detection methods
- Circuits for routine impulse testing
- Failure detection methods

Day Three

Transformer insulation life
- Aging equations
- Percent loss of life

Calculation of temperatures
- Load cycles
- Computer calculation of loading capability
- Aging factors

Day Four

Thermal Evaluation of Liquid-Immersed Power Transformers
- Minimum life expectancy
- Criteria for end of life
- Test specimens and procedures

Interpretation of Gases Generated in Oil-Immersed Transformers
- Oil Decomposition
- Interpretation of Gas Analysis
- Operating Procedures Utilizing the Detection and Analysis of Combustible Gases
- Instruments for Detecting and Determining the Amount of Combustible Gases Present
- Dissolved Gas Analysis DGA

Day Five

Reclamation and Maintenance of Insulating Oil
- General Classification of Service-Aged Oils
- Sources of Oil to Be Reclaimed
- Criteria for Reuse of Reclaimed Oil
- Types of Reconditioning and Reclamation Processes

Transformer Protection
- Protection schemes
- Switchgears
- Coordination

Investigation of a Failure
- Data Collection
- Analysis of Mechanical and Electrical Failure

Training Method

- Pre-assessment
- Live group instruction
- Use of real-world examples, case studies and exercises
- Interactive participation and discussion
- Power point presentation, LCD and flip chart
- Group activities and tests
- Each participant receives a 7” Tablet containing a copy of the presentation, slides and handouts
- Post-assessment

Program Support

This program is supported by interactive discussions, role-play, case studies and highlight the techniques available to the participants.

Schedule

The course agenda will be as follows:

- Technical Session 08.30-10.00 am
- Coffee Break 10.00-10.15 am
- Technical Session 10.15-12.15 noon
- Coffee Break 12.15-12.45 pm
- Technical Session 12.45-02.30 pm
- Course Ends 02.30 pm

Course Fees*

- **3,200 USD**
  **VAT is Excluded If Applicable*

المقدمة

تعتبر محولات القدرة من المكونات الأساسية لكل شبكات نقل وتوزيع الطاقة الكهربية. وعلى هذا تعمل شركات نقل وتوزيع الطاقة الكهربية وكذلك المؤسسات الصناعية على ضمان استمرارية عمل تلك المحولات.

يهدف هذا البرنامج لتغطية العديد من أساسيات محولات القدرة. ويركز هذا البرنامج على دراسة تشغيل وخصائص محولات القدرة وكذلك أسس اختيارها واختبارها. وكذلك يعرض البرنامج المعايير القياسية لأعمال صيانة محولات القدرة ويقدم التقنيات المتقدمة للتنبؤ بأعطال تلك المحولات. وتعتبر تلك التقنيات من أهم العوامل المساعدة على تجنب أعطال محولات القدرة في الشبكات الكهربية. وكذلك يعرض هذا البرنامج العديد من الأمثلة العملية لطرق تقييم أداء محولات القدرة والتقنيات المستخدمة في اختبارها ومن أهمها دراسة زيوت العزل في المحولات والانبعاثات الغازية. ولا شك أن التنبؤ بحالة وعمر المحول يزيد من الاعتمادية واستمرارية عمل الشبكة الكهربية.

الاهداف

- التعرف على تركيب واستخدامات محولات القدرة
- فهم تأثير الأحمال اللاخطية على أداء المحولات
- الاختبارات المختلفة للمحولات
- طرق تعيين عمر المحول
- حساب درجات الحرارة في المحول
- تقييم درجات الحرارة في المحولات المغمورة في السوائل
- فهم طبيعة الغازات المنبعثة من المحولات المغمورة في الزيوت
- صيانة وإعادة تدوير زيوت العزل
- التعرف على أسباب انهيار المحولات
- فهم إجراءات الصيانة الدورية للمحولات

الحضور

المهندسون والفنيون المتقدمون العاملون في مجال تركيب وتشغيل و صيانة محولات القدرة في شركات الكهرباء و المؤسسات الصناعية