



## Tipos de Atividades com Descrição

<b>Código</b>	<b>Atividade</b> Descrição
<b>36</b>	<b>Inspeção Termográfica a Infravermelho</b> Obtensão de imagens fotográficas utilizando câmeras sensíveis a comprimento de onda na faixa de infravermelho, para determinação de valores de temperaturas e pontos quentes.
<b>47</b>	<b>Secagem de isolante sólido</b> Processo de retirada de umidade do papel impregnado através de filtração e circulação do óleo.
<b>37</b>	<b>Ensaio de Impulso Repetitivo</b> Teste para determinar o nível de suportabilidade a tensões de impulsos repetitivos padronizados.
<b>57</b>	<b>Ensaio de Tensão de Restabelecimento (RVM)</b> Determina a quantidade de água e envelhecimento do papel isolante.
<b>44</b>	<b>Ensaio do Limite de Solubilidade da Água (ppm)</b> Indica o limite de solubilidade de um solvente na água ou da água no solvente. Os álcoois são aqueles que apresentam a maior solubilidade, sendo o etanol e o Metanol totalmente solúveis.
<b>41</b>	<b>Inspeção Visual</b> Inspeção geral nas partes visíveis, podendo ser suportada por instrumentos de visualização eletrônica, a locais e subcomponentes de difícil acesso, seguindo procedimentos específicos aos componentes sob manutenção .
<b>40</b>	<b>Filtração de Óleo Isolante</b> Processo de passagem sucessiva do óleo isolante por material filtrante, para retirada de impurezas.
<b>48</b>	<b>Secagem de isolante líquido (óleo)</b> Processo de retirada de umidade do óleo isolante através de filtração.
<b>45</b>	<b>Ensaio de Umidade do Papel (%)</b> Teste destinado a determinar o percentual de água presente no papel isolante.
<b>1</b>	<b>Ensaio de Resistência de Isolamento</b> Mede a resistência de isolamento de um dielétrico ou isolante, em mega ohms, através da aplicação de tensão de corrente contínua padronizada. Detecta o acúmulo de materiais polarizáveis no sistema isolante ou na superfície de isolantes sólidos.

<b>Código</b>	<b>Atividade</b> Descrição
<b>2</b>	<b>Ensaio de Potencial Alto</b> Mede a corrente resultante da aplicação de um tensão elevada padronizada ao elemento de prova.
<b>3</b>	<b>Ensaio de Relação de Transformação</b> Mede a relação entre as tensões primárias e secundárias de um transformador, através da aplicação de tensão reduzida em um dos enrolamentos, e medição da tensão induzida no outro enrolamento.
<b>4</b>	<b>Ensaio de Polaridade</b> Determinação da indicação de polaridade entre enrolamentos do transformador, normalmente através da aplicação de uma tensão de impulso em um dos enrolamentos, e a medição da polaridade do pulso induzido em outro enrolamento.
<b>5</b>	<b>Ensaio de Fator de Potência do Óleo</b> O Fator de Potência (ASTM D-924 e D-925) é uma indicação da quantidade de energia perdida na forma de calor no óleo, sendo variável com a quantidade de contaminantes no óleo.
<b>6</b>	<b>Ensaio de Corrente de Excitação</b> Mede a corrente alternada necessária para excitar o núcleo do transformador à tensão nominal, em vazio.
<b>7</b>	<b>Ensaio de Resistência DC do Enrolamento</b> Mede o valor da resistência de isolamento do elemento sob prova, através da aplicação de tensão DC padronizada, e medição da corrente resultante.
<b>8</b>	<b>Ensaio de Índice de Polarização (Polarization Recovery)</b> Teste que mede a taxa de decaimento da tensão de polarização de um isolante, após aplicação e retirada de tensão. Determina o acúmulo de materiais polarizáveis no sistema isolante.
<b>9</b>	<b>Ensaio Dialétrico do Óleo Isolante</b> Consiste na aplicação de uma tensão crescente entre dois eletrodos, em formato padronizado, imersos no óleo, até que haja rompimento do isolamento entre eles, definindo o valor da rigidez. A rigidez dielétrica do óleo é uma indicação da habilidade do óleo para suportar estresse elétrico.

---

<b>Código</b>	<b>Atividade</b> Descrição
---------------	-------------------------------

---

**10 Análise de Gases Dissolvidos**

Diagnostica vários eventos no transformador, tais como arcos de alta energia (presença de acetileno), envelhecimento e rompimento dielétrico de celulose, corona, eletrólise da água, oxidação, descargas, sobrecargas, identificação de pontos quentes, arcos elétricos ou descargas parciais.

Vários métodos identificam as relações de concentrações de gases, como o método de Rogers, o método de Doernenburg e o projeto de revisão da NBR7274, baseada na IEC 599/78; os métodos que utilizam relações e concentrações individuais de gases, como o proposto pelo Laboratoire Central des Industries Électriques (LCIE) e o método proposto pelo Laboratoire Belge de L'Industrie Électrique (Laborelec); e os métodos envolvendo concentrações individuais de gases, como o trabalho de Duval e o método dos gases indicadores (chaves) recomendado pela IEEE C57.104/91.

**11 Ensaio Cromatografico de Cor do Óleo**

A cor do óleo (ASTM D-1500) é um indicador da contaminação ou deterioração do óleo.

Determina a concentração de gases dissolvidos no óleo mineral isolante. A relação e a concentração dos gases possibilitam a identificação de ocorrência de defeito interno no transformador. Valores elevados indicam a necessidade de inspeção interna para verificação e correção de defeitos.

**12 Ensaio de Tensão Interfacial do Óleo**

A tensão interfacial (ASTM D971 e D-2285) de um óleo é a força em dynes por centímetro necessária para romper o filme de óleo existente em uma interface óleo-água, sendo variável com a presença de contaminantes.

**13 Ensaio do Número (Índice) de Neutralização do Óleo**

O número de neutralização (ASTM D-974) mede a concentração de ácido no óleo, pela quantidade de hidróxido de potássio (KOH) necessário para neutralizar o ácido em 1g de óleo.

**14 Ensaio de Umidade do Óleo**

O conteúdo (%) de água dissolvida (nao depositada) (ASTM D-1533) reduz a rigidez dielétrica do óleo. Método de Karl Fisher.

**15 Ensaio de Resposta de Frequência**

Mede a resposta de frequência de elementos passivos (RLC) de equipamentos. Em transformadores, o ensaio FRA (Frequency Response Analysis) mede a impedância dos enrolamentos em uma gama larga de frequências e compara os resultados destas medidas com um conjunto de referência. A principal vantagem do método FRA é sua habilidade para detectar falhas, especialmente danos mecânicos nos enrolamentos que nem sempre podem ser detectados por outros meios.

<b>Código</b>	<b>Atividade</b> Descrição
<b>16</b>	<b>Ensaio de Deslocamento Angular</b> Mede o desvio angular entre as tensões primárias e secundárias do transformador, pela aplicação de tensão à frequência nominal, em um dos enrolamentos, e a medição da defasagem da tensão induzida no secundário.
<b>17</b>	<b>Ensaio de Impedância de Curto Circuito</b> Mede a impedância do transformador, expressa em forma de percentual.
<b>18</b>	<b>Ensaio de Perda em Carga</b> Mede a potência ativa consumida no ensaio de curto-circuito, à corrente nominal.
<b>19</b>	<b>Ensaio de Perda e Corrente em Vazio (Componentes de Histerese e Eddy)</b> Mede a corrente resultante da energização em vazio do transformador.
<b>20</b>	<b>Ensaio de Tensão Aplicada</b> Mede a suportabilidade e isolamento do componente para aplicação de valores elevados de tensão, medindo-se a corrente resultante.
<b>21</b>	<b>Ensaio de Tensão Induzida</b> Teste destinado a medir a tensão induzida em um enrolamento.
<b>22</b>	<b>Medição de Descargas Parciais</b> Teste para determinar o nível de incidência de descargas parciais no interior do transformador, e a deterioração do sistema isolante, sendo hábil para detectar alguns defeitos localizados.
<b>23</b>	<b>Ensaio de Tensão de Impulso</b> Teste para determinar o nível de suportabilidade do transformador a tensões transitórias de curta duração.
<b>24</b>	<b>Ensaio de Elevação de Temperatura</b> Teste para determinar a taxa de elevação de temperatura do transformador.
<b>25</b>	<b>Medição de Impedância de Sequência Zero</b> Ensaio para medir a impedância de sequência zero em transformadores trifásicos.
<b>26</b>	<b>Ensaio de Suportabilidade a Curto Circuito</b> Teste para medir o nível de suportabilidade a curto-circuito do transformador.
<b>27</b>	<b>Medição de Nível Sonoro</b> Mede o nível de emissão acústica do transformador, resultante da vibração de partes mecânicas do núcleo e carcaça.
<b>28</b>	<b>Ensaio Funcional do Comutador de Taps</b> Ensaio para confirmação da funcionalidade do comutador através do exercício ou simulação de suas funções.
<b>29</b>	<b>Ensaio Dielétrico em Equipamento Auxiliar</b> Mede a resistência de isolamento de componentes auxiliares do transformador.

<b>Código</b>	<b>Atividade</b> Descrição
<b>30</b>	<b>Medição de Harmônico da Corrente sem Carga</b> Determinação dos níveis de harmônicos presentes na tensão induzida nos enrolamentos, através da aplicação de tensão alternada em um dos enrolamentos.
<b>31</b>	<b>Medição de Fator de Dissipação (tan) das Capacitâncias de Isolamento</b> Determinação do ângulo de defasagem entre a corrente de fuga do isolamento, em relação a uma tensão alternada aplicada. Mede as perdas dielétricas no sistema isolante. A tangente delta para algumas buchas de transformadores pode ser medida online.
<b>32</b>	<b>Medição ou Cálculo do Ponto Mais Quente (Hot Spot)</b> Determinação da temperatura em um ponto mais quente do enrolamento, usando modelos matemáticos e medições de temperatura em outros pontos.
<b>33</b>	<b>Ensaio de Emissão Acústica</b> Determinação do nível de emissão sonora de ruídos resultantes da vibração de placas do núcleo e outros componentes com o transformador energizado.
<b>43</b>	<b>Ensaio de Umidade Relativa e Absoluta do Ar</b> Teste para determinar a umidade relativa e absoluta do ar, no local de instalação do transformador.
<b>42</b>	<b>Limpeza</b> Execução de procedimentos de limpeza específicos para os componentes e ambiente em manutenção.
<b>46</b>	<b>Ensaio de Conteúdo de Água Ativa no Papel (%)</b> Teste para determinar o percentual de água presente no papel isolante. Determina através da medição do teor de água no óleo mineral isolante e da temperatura de funcionamento do transformador, a porcentagem de água na isolação celulósica (papel). Um dos parâmetros que deve ser considerado para a utilização da potência total do transformador é a porcentagem de água na isolação. Os valores são definidos na Norma NBR 5416. O conhecimento da porcentagem de água na isolação permite determinar a quantidade de água em litros que está dissolvida no papel, parâmetro utilizado para definição do processo de tratamento mais eficaz.
<b>34</b>	<b>Ensaio do Grau de Polimerização do Papel Isolante</b> Mede o envelhecimento do isolante sólido, através da relação entre o comprimento da cadeia de polímeros e a resistência mecânica do no papel isolante dos enrolamentos.
<b>35</b>	<b>Ensaio de Contagem de Partículas Dissolvidas no Óleo</b> Determinação da quantidade de partículas dissolvidas no óleo, expressas em partes por milhão (ppm)
<b>39</b>	<b>Teste Funcional</b> Ensaio para confirmação da funcionalidade de um componente através do exercício ou simulação de suas funções.

<b>Código</b>	<b>Atividade</b> Descrição
<b>51</b>	<b>Ensaio de Viscosidade do Óleo</b> Mede o atrito interno das moléculas de um líquido e determina o seu grau de fluidez do líquido. Quanto menor o valor, mais fluído é o líquido. O Metanol apresenta uma viscosidade de 0,58 cP (centipoise a 20 ° C, ele é 51% menos viscoso que o etanol).
<b>56</b>	<b>Análise Furfural</b> Mede o envelhecimento do papel isolante. Diagnóstica o estado de envelhecimento da isolação celulósica. Determina o estágio de envelhecimento do papel isolante, através da análise de derivados de furanos dissolvidos no óleo mineral isolante. Possibilita o planejamento da substituição do transformador(es) com base em informações técnicas de envelhecimento e não de idade cronológica do equipamento.
<b>55</b>	<b>Ensaio de Condição Visual do Óleo</b> Registra aspectos visuais do óleo, segundo a norma ASTM D-1524.
<b>49</b>	<b>Reclaiming</b> Remoção de compostos polarizados de degradação do óleo e do isolante sólido. Reduz a quantidade de ácido e produtos de oxidação do óleo e do isolante sólido.
<b>52</b>	<b>Ensaio de Gravidade Específica</b> Mede a relação entre a massa da substância e a massa de igual volume de água, a uma temperatura padrão. A gravidade específica pode ser medida através da balança de Westphal, ou através de hidrômetros.
<b>53</b>	<b>Ensaio de Flashpoint do Óleo</b> Mede a temperatura mais baixa do óleo, na qual se produz suficiente vapor para formar mistura inflamável com o ar e produzir chama ao aproximar-se de uma fonte de ignição.
<b>38</b>	<b>Ensaio de Aferição e Calibração</b> Determinação do valor ajustado em um parâmetro de um componente, através de ensaios e medições.
<b>54</b>	<b>Ensaio de Sequência de Fases</b> Mede a ordem sequencial das fases do transformador, em cada enrolamento trifásico.