

電気絶縁油中の簡易水分測定の意義

変圧器などの油入機器の保守にあたっては電気絶縁油の特性の定期的な試験が必要です。そのうちの重要なものの一つに絶縁破壊電圧試験がありますが、測定用機材や時間の制約で保守点検現場での測定が困難であり、そのため従来は絶縁油を試験室に持ち帰り測定しているのが実情です。

一方で最近、絶縁油中の水分測定の必要性が広く認識されてきています。変圧器などの機器は経年に伴い、外部からの水分の侵入と絶縁油の劣化過程における水分の生成などで絶縁油中の水分が増加する傾向にあります。絶縁油中の水分はppmオーダーの微量でも絶縁破壊電圧の低下につながり、ひいては変圧器の事故の原因となりうることはよく知られている通りです。

“絶縁油中ppmの微量水分を保守点検の現場で簡単かつ迅速に測定できれば、その結果から絶縁破壊電圧の良否を間接的に判定でき、点検作業の省略化を図れる”との見地から、この水分簡易測定役「**モイスチェック**」を開発しました。「**モイスチェック**」はフィールドテストを経て完成されたもので、皆様方に信頼してご使用いただけるものです。絶縁油の保守管理の一助として是非ご活用ください。

特長

1.保守点検の現場で測定できます。

- モイスチェックキットを電気設備のある現場に持参して、その場所で水分測定ができますから結果が即座に得られます。

2.測定法は定評あるカールフィッシャー法です。

- 測定原理は、JIS C2101（電気絶縁油試験法）の水分測定法に採用されているカールフィッシャー法ですから、正確な測定値が得られます。

3.測定時間が短く、操作が容易です。

- 1件の測定時間は約5分程度の短時間です。
- 操作が簡単ですから誰でも行えます。
- 色の変化により水分の存在をはっきり確認でき滴定終点も見やすくなっています。
- 水分直読式ppm目盛注射器を使用してカールフィッシャー試薬を添加しますので面倒な計算は不要です。

モイスチェックキットの構成

■滴定用材（10ml×10本）

メタノールを主成分とした反応溶剤で無水状態を常時維持するように工夫されており、これに絶縁油を加えて油中の水分を抽出します。指示薬を加えてありますので、無水状態の時は通常黄緑色を呈しています。青色を呈している場合は前調整を行います（使用説明書を参照）。

■カールフィッシャー試薬（10ml×1本）

力価3mgH₂O/mlに調整されています（別売品もあります）。

■注射器（別売品）

絶縁油採取用

10ml 容注射器

カールフィッシャー試薬用

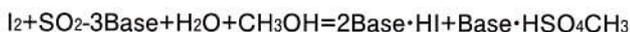
0.25ml 容注射器（水分ppm直読式目盛付）

終点色見本

測定原理

カールフィッシャー法はカールフィッシャー試薬を用いて水分を測定する方法です。

カールフィッシャー試薬は、ヨウ素、二酸化硫黄、塩基性化合物（Base）と有機溶剤とから構成されており、水とはメタノール中で定量的に次のように反応します。

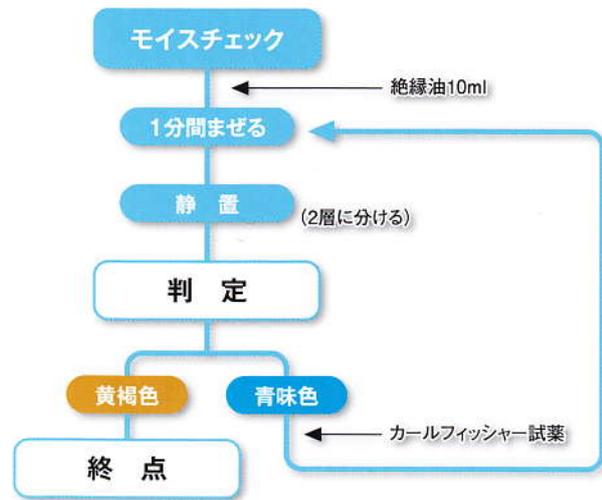


このことから、カールフィッシャー試薬の力価（1mlが反応する水のmg）と消費した試薬量から水分含有量を知ることができます。

測定方法

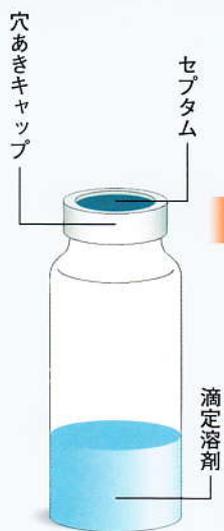
- ①10ml容注射器に絶縁油10mlを採取します。
- ②セプタム（シール用ゴムパッキン）に注射針をさしこみ、絶縁油をモイスチェックに入れます。
- ③約1分間まぜて水分を抽出し、2層に分けます。水分が存在すれば上層が青味色となります。
- ④カールフィッシャー試薬を15ppmずつ加えていき黄褐色になったところを終点とします。
- ⑤水分の判定はつぎの通りの濃度範囲で表示します。

- | | |
|----|----------|
| 1回 | 15ppm以下 |
| 2回 | 15～30ppm |
| 3回 | 30～45ppm |
| 4回 | 45～60ppm |
| 5回 | 60～75ppm |



操作手順

①モイスチェック



②絶縁油



③水分の抽出

絶縁油中の水分を
滴定溶剤に抽出します。



④カールフィッシャー 試薬の添加



⑤終点の判定

滴定溶剤の色の変化
により判定します。



(本図は色見本ではありません。実際のご使用時には色見本をご参照ください。)

実際への応用と実用性

簡易水分測定試薬「モイスチェック」の性能を検討するため、電気保安協会の数事業所の管内の100に近いサンプル油を採取し、(1)現場で電気技術者がこの簡易測定試薬を使って水分測定を行い、(2)さらに測定を終えた油を同協会電気試験所に持ち込み、水分計にて測定しました。

その結果、両測定法の結果は良い一致を示しました。フィールドテストから「モイスチェック」による測定結果は十分に信頼できることが確認され、また、操作性も特に問題なく、分析操作に手慣れていない電気技術者でも容易に判定が可能であることが証明されました。