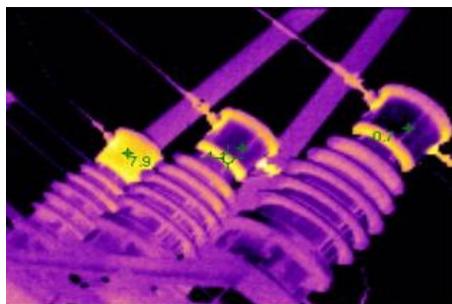


# 計器用変成器

計器用変成器は電源システムにとって重要な設備であり、その故障の最初は局所的又は全体的な温度異常が伴うため、赤外線サーモグラフィを使えば簡便で、安全で、リアルタイムに、直観的に設備の故障を検査及び診断し、設備の安全性及び長期的な運転を確保する。



## 変流器 (CT) / 計器用変圧器 (VT) の簡単な説明

電力システムの安全で経済的な運用を確保するためには、電力設備の運転状況を監視及び測定しなければならないが、一般的な測定及び保護装置は、高電圧設備に直接接続することはできず、一次系の高電圧と大電流を、比率に基づき低電圧と小電流に比例変換する必要があり、測定器と保護装置を供給して使用させる。これらの変換タスクを実行する装置で、最も一般的なものは計器用変成器と呼ばれるものであり、電圧変換を行うものは計器用変圧器 (potential transformer) で、PTと略称される。電流変換を行う計器用変成器は、変流器 (current transformer) で、CTと略称される。

変流器の役割：1、大きな一次電流を標準の5アンペアに転換する。2、測量装置とリレー保護装置のコイルに電流を供給する。3、一次設備と二次設備に対し隔離を行う。

計器用変圧器の役割：高電圧を比例関係に基づき100V又は更に低いレベルの標準二次電圧に変換し、保護、計量、計器装置に使用される。同時に、計器用変圧器を使用して、電気作業者を高電圧から隔離できる。

## 変流器/計器用変圧器の過熱の原因

**変流器の過熱には、通常以下の原因がある：**

- 1 内部継手、外部継手の緩みが原因で、一次過負荷又は二次開回路に過熱が引き起こされる。
- 2 鉄心又は部品の緩みが原因で、電界遮蔽が適切でなく、二次開回路又は電位が浮遊して、エンドスクリーン開路及び絶縁損傷によって過熱がもたらされる。

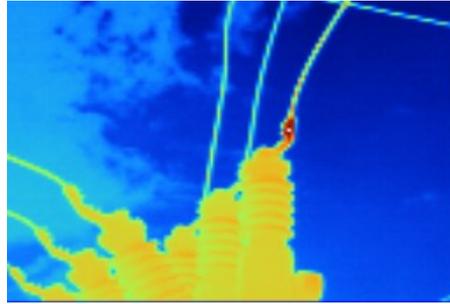
**計器用変圧器の通常の加熱には以下のような原因がある：**

- 1 製品の品質が悪い：製品そのものの絶縁、鉄心積層及び巻き付けプロセスがパスしていない等の場合、いずれも計器用変圧器を過度に発熱させ、絶縁した状態で長時間高温下で運転させると、絶縁により劣化が加速され、悪循環を起こす。
- 2 過負荷、三相不平衡、共振によって、VT内部巻線の発熱が増加し、特にVT定格電圧より高い電圧の状況下で、VT内部の発熱はより深刻になる。

## 赤外線サーモグラフィの応用

**1 赤外線サーモグラフィは一般的に以下のような応用がある：**

- a) 継手の接続不良、ボルト、ガスケットが締め付けられていない又は締め付けがきつすぎるにより発生した過熱の検査。
- b) 変流器、計器用変圧器は油漏れによって油の不足又は偽りのオイルレベルがもたらされる可能性がある。油面の上下の媒体の熱物性パラメータの差が比較的大きいため、設備の外面に オイルレベルに対応する明らかな温度勾配が生成され、赤外線検査方法で発見することもできる。
- c) 検査設備は過熱/三相不平衡/共振のために発生する局所過熱を検査する。
- d) 鉄心の品質不良又はシート間の局所的な絶縁破損によって発生する鉄心の局所過熱を検査する。



計器用変圧器の継手の過熱

2 Flukeが既に特許出願したIR-Fusion技術は、赤外線画像を撮影する以外に、一枚のデジタル画像を同時に取得し、これらを融合させると、故障の識別及び位置決め役に立ち、それによりすぐに正確に故障を修理することができる。

3 Fluke Tiシリーズのサーモグラフィには、強力な機能のソフトウェアが搭載されており、サーモグラフィ画像を保存及び分析し、且つ専門的なレポートを作成するために用いられる。当該ソフトウェアによって、サーモグラフィからダウンロードした画像の中に保存されている放射率、反射温度補正及びパレット等の主要なパラメータに対し調整を行うことができ、そしてこれらは全てオフィスで行うことができ、検査の安全性及び利便性を向上させる。

#### 典型的な顧客：

電力会社、プロセス業界（石油化学、鋼鉄、製薬）

#### 現場ではどのような問題に遭遇する可能性があるか？

1 負荷がかからない場合又は負荷が低い場合には、設備の故障を引き起こす発熱が明らかではなく、より重大な故障が存在するとしても、それが特徴的な熱異常の形で現れる可能性もない。設備が定格電圧だけで運転し、且つ負荷がより大きい時ほど、発熱及び温度上昇も深刻になり、故障箇所の特徴的な熱異常もよりはっきりと現れるようになる。このため、赤外線検査を行う時、設備が定格電圧と全負荷で運転されることをできるだけ保証する必要がある、たとえ連続的な全負荷運転ができないとしても、運転計画を作成しなければならず、検査前及び検査過程において、設備に一定時間（例えば4～6h）全負荷運転を可能にさせ、設備の故障部位に十分な発熱時間を確保させ、かつその表面が安定した温度上昇に達することを保証する。

2 設備内部の故障は電気設備の内部に現れ、このため反映される設備外面の温度上昇は小さく、通常はわずか1℃未満である。このような故障の検査では、サーモグラフィの感度に対する要件が比較的高い。

#### どのようにしてはっきりとしたサーモグラフィを撮影できるか？

計器用変成器は通常周囲温度にあり、はっきりとした赤外線ヒートマップを得るために、私たちは次のように提案する：

- 1 温度差が小さい場合に適用する時には、できるだけ熱感度の比較的高いサーモグラフィを選択する。
- 2 反射率の高い設備の表面に対しては、適切な措置を講じることによって、太陽照射及び周囲の高温物体の照射に対する影響を減少させなければならない。或いは、検査角度を変更し、反射を避けられる最良の角度を探してから検査を行う。
- 3 まず自動モードを使用して測定する設備の温度範囲を設定する。その後手動でレベル及びスパンを設定し、温度範囲を最小に設定し、且つ以前に設定した温度範囲（各計器の最小温度範囲は異なる）も含まれる。
- 4 パレットモードはグレースケール又は鉄赤に設定することが最も好ましく、このようにするとサーモグラフィがより鮮明になる。