

QUALITROL-IRIS POWER 社は

電動機及び発電機用巻線の監視装置と検査装置を製造する世界最大のメーカーです



アイリス・パワー社 RFAII-R™

定期監視用ローターフラックス解析器：稼働中のタービン発電機と高速同期電動機の回転子の巻線の巻線短絡を見つけるための第二世代の高度なツール



2014年 IEEE PES 技術最優秀論文賞を受賞

IRIS POWER 社 オンライン測定器

QUALITROL
Defining Reliability

MARUBUN CORPORATION

アイリス・パワーRFAII-R 技術は、発電機の負荷が一定であっても、通常の条件を回転子巻線の初期診断を提供することにより、磁束データの分析に革命をもたらす、第二世代の回転子フラックス解析装置です！この携帯機器は、リアルタイムで任意のフラックスプローブからのフラックスデータを収集・分析することができ、潜在的に巻線短絡のデータをユーザに提供します。アイリス・パワーRFAII-R の高速取得、高分解能かつ全く新しい解析アルゴリズムは、(接続している軸同期信号を備えた)停止するあるいは起動した装置全体を通じてデータを収集して分析することができます。一度設定されたアイリス・パワー社の RFAII-R は、ユーザの介入を必要とせず、機械の停止前または改修後のローターの絶縁状態をプロファイリングするのに最適です。

同期発電機とモータ回転子巻線

ラウンドローター内の絶縁は深刻な電氣的、機械的および環境ストレスに耐えなければならない。絶縁不良は、多くの要因に起因します：

- ・機械的摩耗、特に頻繁な起動/停止サイクル
- ・歪み、破損や負荷サイクル時の遠心機械的負荷や熱的に引き起こされる膨張/収縮への移行
- ・過負荷/励起過剰または不適切な冷却または冷却能力の衰えが原因の過熱
- ・高抵抗ろう付け接合部とショートしている巻線での局所的な過熱
- ・巻線間表面トラッキング結果
- ・冷房ガスまたは銅粉塵による汚染による巻線間またはグラウンドへの表面トラッキングの結果
- ・システム・イベントからまたは静的励磁中の回路焼成から誘導された過電圧

絶縁不良は、巻線間の電氣的接続に変換し、最終的に巻線の接地故障に至ることがあります。

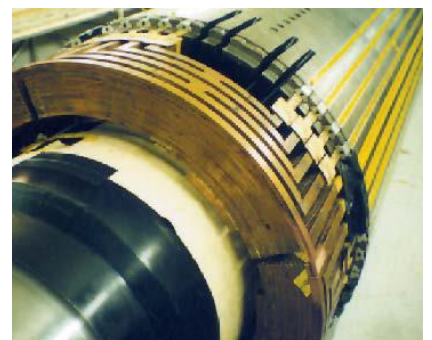
巻線間短絡が最も頻繁な回転子の絶縁不良のしくみです。巻線短絡は以下につながる可能性があります：

- ・機械的な振動につながる回転子の熱不均衡
- ・回転子の機械的振動が生じる磁束の磁気の不均衡
- ・回転子温度の上昇とその後の絶縁劣化
- ・絶縁不良になり過熱や
- ・絶縁不良になり過熱や接地故障と二次的な致命的接地故障の可能性
- ・マシンの定格電力(MVA)に到達することができない

恒久的に実装されたエアギャップ磁束プローブによる磁束監視は回転子巻線で発生している巻線間の短絡有無を決定する同期機械において実績のある技術です。フラックス測定は、巻線の巻線間絶縁の完全性に関する情報を得、オンラインで回転子巻線の状態を監視するための最も直接的な方法を提供します。この情報は、メンテナンスを計画し、異常振動を診断し、新たな巻き戻し回転子の整合性を検証する上で重要である。

能力

- ・任意の動作負荷で通常の円形回転子巻状態の即時解析
- ・必要に応じ、回転子の巻線条件のより多くの予測のためにさまざまな負荷でのテストを分析する能力
- ・スポット測定を実行したり、あるいは自動的にオペレータ介入なしで、通常の発電機負荷の変動時に日間で結果を得ることができます。
- ・多くの場合、従来の取り扱い対象品のウェッジ・マウントフラックスプローブ、または固定子の歯に取付けられるアイリス・パワー社の TF プローブは回転子を抜かずに、その場に留めた状態で後付けすることができます。

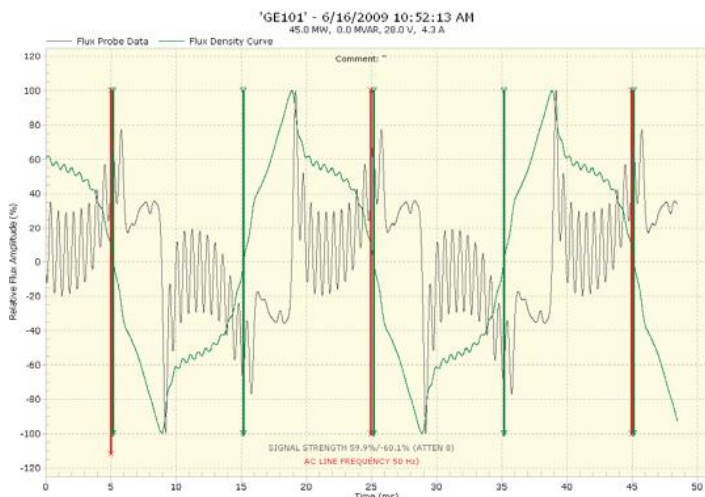


フラックスモニタリングの原理

フラックスのモニタリングは、回転子内の各コイルによって発せられる局所磁場の測定値に関連しています。漏れ磁束は、各回転子スロットからの総アンペアターン(AT)によって決定される。短絡した巻線に起因するコイル内のアンペアターン(AT)が変化すると、漏れ磁束の変化が生じます。

漏洩磁束を測定するために、磁束プローブセンサは恒久的に固定子に設置されます。機械の動作中に、各々通過するスロットからの磁束は、磁束プローブに電圧を誘起します。漏洩磁束を測定することの困難さは、主ラジアル磁束が漏れ磁束よりも数桁大きいからです。すべての回転子巻線での短絡巻きに対する感度を最大にするために、磁束プローブからの信号は、無負荷から全負荷までの範囲の異なる負荷条件の下で測定する必要があります。全磁束(機械の実及び無効負荷の関数である)のゼロ交差において、漏洩磁束に対する感度が最も高い。このように、古い第一世代の機器のフラックスの測定値では、ポールのスロット数に応じて様々な負荷の点で注意が必要です。

グラフは、磁束プローブからの典型的な電圧波形を示しています。各電圧ピークは、一回転子巻線の周囲の漏れ磁束を表します。巻線間の巻線短絡が障害の発生した巻線を含む2つの反対のスロットに関連したピークを低減します。種々の発電機負荷点における電圧波形を解析することにより、短絡巻きを有する任意のスロットを識別することが可能です。アイリス・パワー社の RFAII-R で使用される新技術は、通常、負荷の変化を必要としません。



フラックスプローブからの典型的な電圧波形

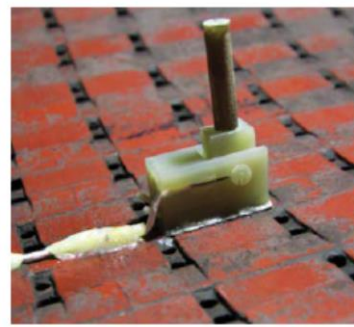
代表的なアプリケーション

保守停止中の大小の発電機において回転子巻線の絶縁状態を評価することは困難です。保持リングと巻線楔を取り外すことなく、巻線へのアクセスすることは非常に困難です。短絡した巻線や短絡位置の検出のためのオフライン試験はまた、障害が頻繁で断続的な性質のため、いらいらするほど効果がないかもしれません。そのため、オンライン測定は、多くのオフライン試験及び検査のために好ましいのです。

オンライン測定は、スロット漏洩磁束を測定するために、固定子にフラックスプローブの永続的な設置が必要になります。Qualitrol-アイリス・パワー社は、2種類の磁束プローブを作っています。一つは、固定子巻線楔にエアギャップ内に突出する様に装着される FFProbe™ と呼ばれる折り畳み式のプローブです。また、Qualitrol-アイリス・パワー社は現在、代替のプローブである、固定子の歯に固定される小型で薄型のフレキシブルプリント基板の

トランスデューサである、アイリス・パワーTFProbe™ を提供しています。これは、50mm 以下のエアギャップの発電機ために設計されており、アイリス・パワーTFProbe™ は単に漏れ磁束だけでなく、全体のエアギャップ磁束を測定します。アイリス・パワーTFProbe™ は取り付けが簡単です。しばしば、それはまだローターがその場にあるままで設置することができます！水素冷却機の場合には、磁束プローブからのリードは、密封フィードスルーを介して発電機内部から配線されます。

プローブ技術にかかわらず、恒久的に設置された磁束プローブからのデータがアイリス・パワー社の RFAII-R はソフトウェアを介して測定、またはアイリス・パワー社の FluxTracII™ ではオンラインで連続監視することができます。データが取得されると、分析技術で、巻線短絡が存在するかどうかを決定するために、回転子スロットを介しての様々なフラックス測定値を比較する必要があります。



アイリス・パワーTFProbe は、タービン発電機の固定子歯に接着します



アイリス・パワーTFProbe

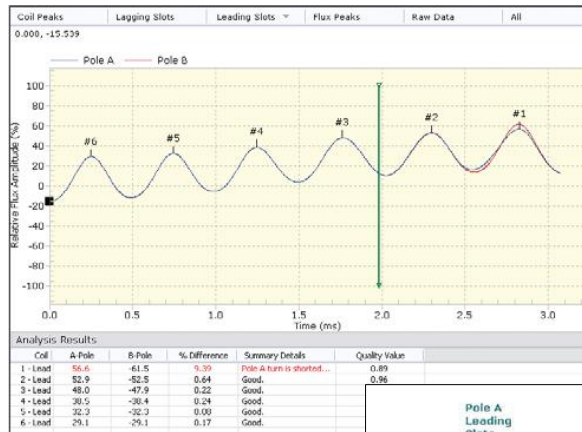
アイリス・パワー社 FluxTrac II -R™

特徴

- ・USBとEthernetのコンピュータインターフェイスを持つ頑丈なポータブル測定器。
- ・カスタム構築された、あらゆるメーカーのフラックスプローブを使用して最大解像度測定できる超高解像度のデジタルデータ収集および切り替え可能なオンボード減衰器。
- ・完全かつ正確なデータ収集のための大容量メモリで高速収集。
- ・150以上の磁束波形を保存することができます。
- ・アイリス・パワー社 FFPProbe、TFProbeと古いスタイルのフラックスプローブで使用可能。
- ・電源周波数信号、または理想的に外部軸同期信号(キーフェーザ)に同期することができます。
- ・2極または4極の回転子に使用できます。
- ・頻度、データ収集中、発電機負荷点にかかわらず任意のスロットに巻線短絡を予測。
- ・高速な取得モードは、直ちに磁束波形を含む各荷重点における各コイルをカバーする結果の表を作成します。
- ・スタンドアロンモードでは発電機が通常の負荷の変化を通過するときにアイリス・パワー社の RFAII-R が自動的にデータを収集することができます。

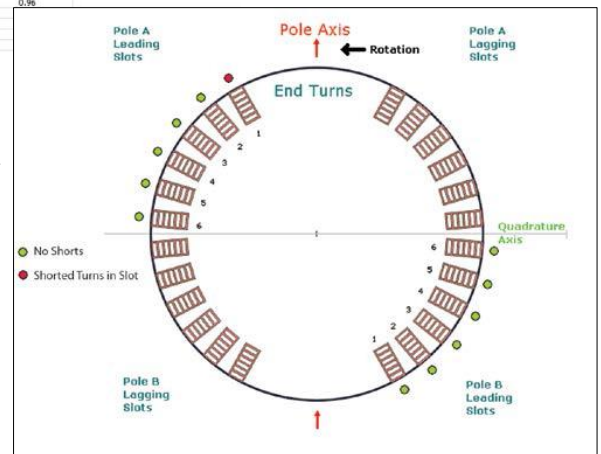
- ・ユーザーフレンドリーな Windows ベースのデータ表示、分析、および傾向分析のためのソフトウェア。
- ・他の製造業者のポータブル機器からデータファイルを読み出して解析できる解析ソフトウェア。

- ・システムは、リモートおよび継続的な監視のために用意されています。
- ・回転子が異なる速度で動作する回転中に短絡を見つけるためのオプションのモード。
- ・円形回転子と突極回転子の両方で使用できるオプションの測定器です。



A 極と B 極間のデータ比較

短絡された巻線とスロットを示す要約図



QUALITROL-IRIS POWER 社はモータと発電機の巻線の診断分野において 1990 年以来世界のリーダーとして、オンライン/オフライン試験機さらにコミッションング・サービスとコンサルティング・サービスをご提供しております。



Iris Power LP
3110 American Drive
Mississauga, ON, Canada L4V 1T2
Phone: 1-905-677-4824
Fax: 1-905-677-8498
sales.iris@qualitrolcorp.com

Qualitrol Company LLC
1385 Fairport Road
Fairport, NY, USA 14450
Phone (585) 586-1515
Fax (585) 377-0220

アイリス・パワー社の RFAII-R™, FFPProbe™, TFProbe™ および FluxTracII-R は Qualitrol-アイリス・パワーの商標です。
Windows は、米国およびその他の国における Microsoft Corporation の登録商標です。



日本総代理店

Ver.4 2015/1



東京都中央区日本橋大伝馬町 9-1 〒103-8577
システム営業本部 営業第1部 計測機器課 TEL 03-3639-9881(ダイヤルイン) FAX 03-5644-7627
http://www.marubun.co.jp