

川崎製鉄㈱ 千葉製鉄所

○田部井 邦 夫
宮 本 哲 夫
山 本 博 正

1. はじめに

サイリスタは、昭和50年代になって、劣化によるトラブルが発生しはじめ、生産設備への影響が増大してきている。このような状況にあって、現在実施している診断方法は、サイリスタを盤より取り外し、漏れ電流を測定することにより、その良否を判定するというやり方である。この方法は、作業に手間がかかり、劣化状態を継続して監視することが難しいという問題をかかえている。これを解決すべく今回、劣化状況を簡便かつ高精度に診断できるサイリスタ劣化診断装置を開発したので報告する。

2. 漏れ電流の測定原理

本装置による漏れ電流の測定方法は、サイリスタを制御盤から取り外すことなく、各部の漏れ電流を測定する点に特徴がある。すなわち、サイリスタが回路に組み込まれた状態で、その両極（アノード、カソード）間に、単相交流電圧を印加し、その時の漏れ電流をサーチコイルにて検出するものである。測定原理をFig.1に示す。

なお、漏れ電流の測定部位は3ポイントあり、各々の漏れ電流の値により、サイリスタ素子と保護回路（C-R スナバー回路）の劣化を同時に判定できる。

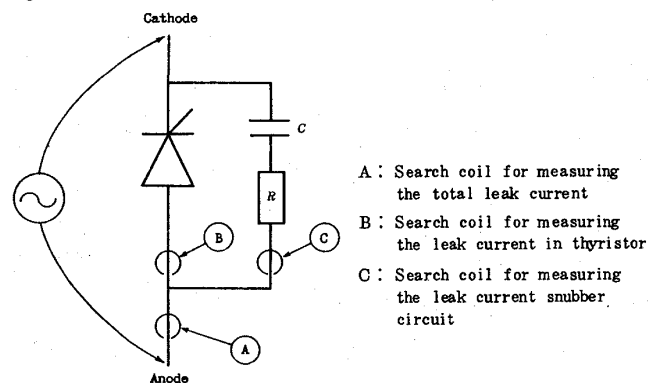


Fig.1 Principle of leak current measurement

3. 装置の構成と特徴

装置の構成は、サイリスタの両極間に単相交流電圧を印加するための電圧発生器やデータ解析用マイコンを内蔵した本体、および、漏れ電流を測定するクランプ・メーターからなる。本体前面には、測定モードの選択、スナバー回路定数を設定するディジ・スイッチおよび診断結果を表示するランプなどが設置されている。本体は、小形・軽量化により可搬型とし、診断内容の明細もプリントアウトできる。

次に、本装置の特徴を示す。

- (1) サイリスタを制御盤から取り外すことなく、漏れ電流を測定できることから、診断作業時間が従来の方法に比較し、1/5～1/9に短縮できる。
- (2) 離結線が不要のため、診断後の誤結線による二次トラブルがなくなる。
- (3) 劣化判定の自動化により、専門知識がなくても、簡便かつ高精度に診断できる。
- (4) 劣化程度が0～5の6段階の劣化度として出力されるため、劣化傾向の管理が容易になる。

4. 漏れ電流の予測と精度

サイリスタの両極間に、常用電圧以内の単相交流電圧 V_1 , V_2 を印加し、その時の漏れ電流 I_{L1} , I_{L2} から定格せん頭順逆耐電圧 V_X での漏れ電流 I_{LX} を次式により予測する。

$$I_{LX} = I_{L1} + \frac{I_{L2} - I_{L1}}{V_2 - V_1} \times (V_X - V_1)$$

予測漏れ電流と実際の漏れ電流との関係を Fig.2 に示す。

なお、16年間使用したサイリスタ（型式：CH03CF-400A）54素子を診断した結果、高い相関が得られ、診断時間も従来の1/6に短縮された。

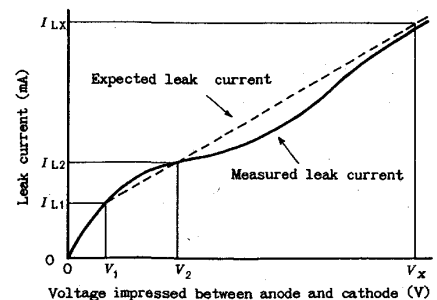


Fig.2 Relation between voltage impressed to thyristor and leak current