

二重5脚構造三相一体可変インダクタの開発および 6.6kV 電圧調整装置への適用

大日向敬, 有松健司, *山田真, *小島武彦, **一ノ倉理
(東北電力, *富士電機, **東北大学)

Development of double five-leg three-phase integrated type variable inductor and
application to 6.6kV Voltage Control Integration System

T. Ohinata, K. Arimatsu, M. Yamada*, T. Kojima* and O. Ichinokura**
(Tohoku Electric Power Co., Inc., *Fuji Electric Co., Ltd., **Tohoku Univ.)

はじめに

磁束制御技術を適用した可変インダクタは、変圧器やリアクトルなどと同様に主回路は鉄心と巻線のみで構成されることから、信頼性やコスト面に優れた電力制御機器への適用が期待できる。筆者らは、これまで可変インダクタの開発^{1), 2)}を進めるとともに、電力制御機器への適用について検討³⁾してきた。本稿では新たに開発した可変インダクタおよび適用機器である高圧電圧調整装置の概要について述べる。

可変インダクタの開発

開発した二重5脚構造三相一体可変インダクタの構成をFig.1に示す。

本可変インダクタは二つの五脚鉄心による構成を特長としており、二つの鉄心に跨るように巻いた三相の交流主巻線 Nu, Nv, Nw と6個の制御巻線 Nc-1~Nc-6 から構成され、制御巻線に直流制御電流を流すことにより磁心の透磁率を変化させ、交流主巻線の実効的なインダクタンスを調整する。今回、三相一体構造にすることで、従来の単相の田形磁路構造¹⁾と比較して重量の低減(従来比 93%)、小型化(従来比 91%)が図られた。

Fig.2 に 6.6kV-300kVA 級可変インダクタのインピーダンス制御特性、Fig.3 に 6.6kV 印加時の無効電力制御特性を示す。制御電流による連続的なインピーダンス制御特性や 300kvar までの線形な無効電力制御特性を確認した。

Fig.4 に無効電力 300kvar 時の電圧電流波形を示す。このときの高調波電流歪み率は 3.06%と良好な特性を示した。

電圧調整装置への適用

Fig.5 に本可変インダクタを適用した 6.6kV 300kVA 級高圧電圧調整装置の外観を示す。本装置は電力系統に並列に接続し、線路の長さに応じたインピーダンス成分に無効電力を作用させて電力系統の電圧を調整する。現在、装置を配電系統に設置し、再生可能エネルギー普及に伴い顕在化している電圧変動や電圧上昇に対する電圧調整効果の検証を進めている。

参考文献

- 1) 赤塚, 他: 応用磁気学会誌, 27, 549 - 552 (2003).
- 2) 大日向, 他: 電気学会論文誌 A, 126 巻 10 号, 997-1003 (2006).
- 3) 有松, 他: 平成 25 年電気学会産業応用部門大会 No.3-76 (2013).

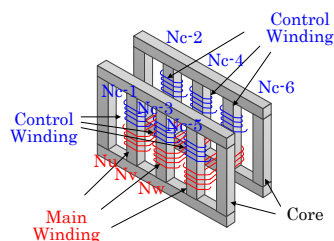


Fig.1 Appearance of the variable inductor.

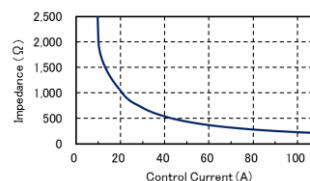


Fig.2 Control characteristics of Impedance.

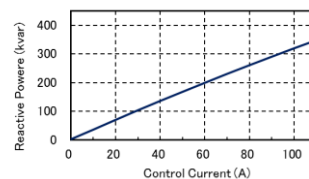


Fig.3 Control characteristics of Reactive power.

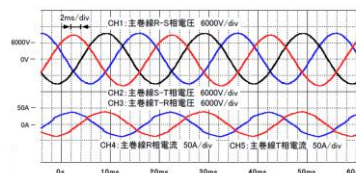


Fig.4 Waveforms of AC voltage and AC current.



Voltage	6.6kV
Capacity	300kvar

Fig.5 Appearance of the Voltage Control Integration System.