

新技術・新製品

「磁束制御型高圧電圧調整装置 MAVICS」

～磁束制御技術による可変インダクタを適用した新型の電圧調整装置～

Magnetic Flux Control Type Voltage Control Integration System;

New type voltage regulator using variable inductor applying magnetic flux control technology

大日向 敬・有松 健司・山田 真*・小島 武彦*・一ノ倉理**

東北電力株式会社, 仙台市青葉区中山 7-2-1 (〒981-0952)

*富士電機株式会社, 日野市富士町1 (〒191-8502)

**東北大学, 仙台市青葉区荒巻字青葉 05 (〒980-8579)

T. Ohinata, K. Arimatsu, M. Yamada*, T. Kojima* and O. Ichinokura**

Tohoku Electric Power Co., Inc., *Fuji Electric Co., Ltd., **Tohoku Univ.

概要

近年, 地球温暖化対策を中心とする環境問題などから, 太陽光発電など再生可能エネルギーの導入が増加している。しかしながら, 太陽光発電は天候などの気象条件により発電出力が大きく左右されるため, 太陽光の日射の状況によっては発電出力が瞬時的に大きく変動する。

発電出力変動の影響により, 系統電圧の変動が生じたり, 発電出力が電力系統の需要を上回ることによって, 従来とは異なる電力潮流により系統電圧上昇が発生するなど, 電力系統の電力品質低下が懸念される状況になっている。

本電圧調整装置 MAVICS は, 電力系統における, これら電圧変動や電圧上昇などの対策が可能となる装置である。本装置は, これまでにない磁束制御技術を用いた「可変インダクタ」と呼ばれる磁気デバイスにより, 主回路に電力用半導体スイッチを用いることなく, 高速かつ無段階に電圧制御が可能であり, 信頼性に優れた電圧調整装置を実現したものである。

特長

- ◆電力系統の電圧を高速かつ無段階に調整
追従速度 80 ミリ秒以下的高速応答。機械的なタップ機構がなく, 電圧を無段階に調整
- ◆定期交換品が不要でメンテナンスの手間を軽減
高調波抑制フィルタと冷却ファンを使わない構造のため定期的な部品交換が不要
- ◆短時間で施工可能
並列式の接続のため, 直列式と比較して短時間で施工可能
- ◆信頼性と安全性に優れる
サージ電圧や過電流に対する耐性が強く, 優れた信頼性と安全性

技術・装置の構成

装置の仕様を Table1, 外観を Fig.1 に示す。主回路を構成する可変インダクタは, 変圧器リアクトルなどと同様に鉄心と巻線のみで構成され, 鉄心の磁気特性を積極的に制御する「磁束制御技術」の適用を特長としている。可変インダクタは, 巻線に直流電流を流すと鉄心の特性が変化する原理を適用し, 制御巻線の直流電流(制御電流)を調整することにより, 積極的に鉄心の特性を変化させて, 交流回路の電気特性(交流巻線のリアクタンス値)を調整する。

本装置は電力系統に並列に接続し, 可変インダクタのリアクタンス値を制御することで無効電力を調整し, 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。

Fig.2 に 6.6 kV 配電系統へ接続した時の電圧補償例を示す。装置設置により配電系統の電圧安定化が図られていることが確認できる。

適用事例

- ◆配電系統の電圧変動や電圧上昇などの電力品質低下に対応した「配電系統用の電圧調整装置」へ適用
- ◆太陽光発電における PCS 力率一定制御へ適用することで, 発電損失を減らし売電収入を向上できる「太陽光発電事業者向け無効電力補償装置」へ適用

Table 1 Specification of the Voltage Control Integration System.

Voltage	6.6kV
Capacity	300kvar



Fig.1 Appearance of the Voltage Control Integration System.

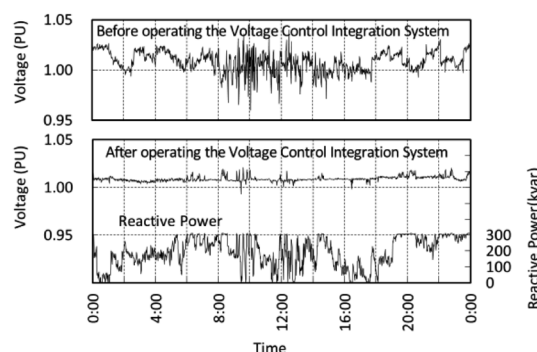


Fig.2 Example of voltage compensation in a 6.6 kV distribution network.

関連文献

赤塚, 他: 応用磁気学会誌, 27, 549 - 552 (2003).
大日向, 他: 電気学会論文誌 A, 126 巻 10 号, 997-1003 (2006).
有松, 他: 平成 26 年電気学会全国大会 No. 6-211 (2014).

関連特許

日本特許登録番号 3792109, 3789333, 5951322, 特開 2016-162924.

2018 年 1 月 22 日受理