

RNA による 100 kVA 級重ね巻型 3 相一体可変インダクタの設計試作

中村健二, 山田雄太, 大日向 敬*, 有松健司*,
山田 真**, 瀧口雅也**, 小島武彦**, 一ノ倉 理
(東北大学, *東北電力, **富士電機)

Design and Prototyping of 100 kVA Concentric-Winding type Three-Phase Variable Inductor
based on Reluctance Network Analysis

K. Nakamura, Y. Yamada, T. Ohinata*, K. Arimatsu*,
M. Yamada**, M. Takiguchi**, T. Kojima**, O. Ichinokura
(Tohoku University, *Tohoku Electric Power Co., Inc., **Fuji Electric Co., Inc.)

はじめに

先に筆者らは, 直流制御巻線と交流主巻線を重ねて磁脚に施した重ね巻型 3 相一体可変インダクタを提案し, 良好な特性を有することを明らかにした¹⁾。本稿では, リラクタンسネットワーク解析 (RNA) に基づき, 6.6 kV - 100 kVA 級の実証器の解析設計と試作試験を行ったので報告する。

RNA による 100kVA 器の解析設計・試作試験

Fig. 1 に, 重ね巻型 3 相一体可変インダクタの基本構成を示す。RNA モデルの導出に際しては, まず解析対象である磁心を, Fig. 2 に示すように複数の要素に分割し, 各分割要素を 3 次元の単位磁気回路で表す。ここで, 図中の磁気抵抗は分割要素の寸法と材料の $B-H$ 曲線から求めることができる。

Fig. 3 に, RNA を用いて設計した 100 kVA 級の実証器の諸元を示す。Fig. 4 に無効電力制御特性の比較を示す。この図を見ると, 実証器は線形かつ連続的に無効電力を制御可能であり, 設計通りの制御量が得られていることがわかる。Fig. 5 は, 定格換算した出力電流の歪み率である。なお, 実証実験では電源電圧の歪み等に由来する第 3 調波成分が含まれていたことから, これを除いた結果についても併せて同図中に示す。この図を見ると, 実証器の歪み率は全制御範囲で 5%以下の目標を達成できたことがわかる。また, このような高圧大容量器についても, RNA により十分な精度で設計可能であることが明らかになった。なお, 本研究は JST 研究成果展開事業 A-STEP の支援を受け行った。

参考文献

1) K. Nakamura, et al., *IEEE Trans. Magn.*, **51** 8402104 (2015)

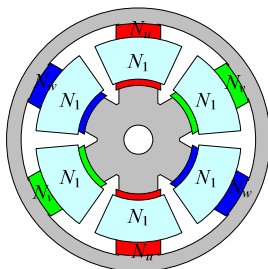


Fig. 1 Basic configuration of a concentric-winding type three-phase variable inductor.

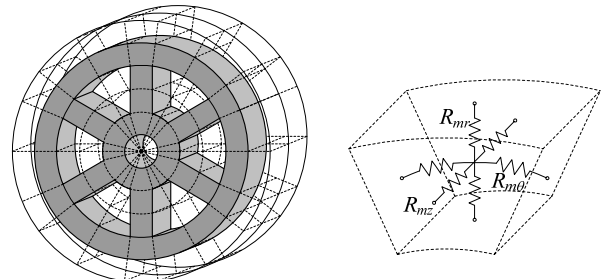


Fig. 2 RNA model of the concentric-winding type three-phase variable inductor.

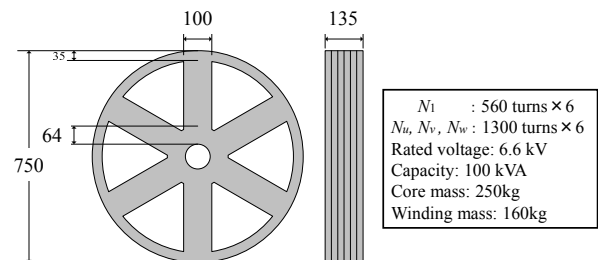


Fig. 3 Specifications of 6.6 kV - 100 kVA concentric-winding type three-phase variable inductor.

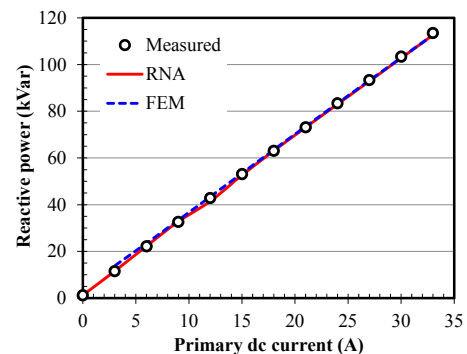


Fig. 4 Comparison of the reactive power characteristics.

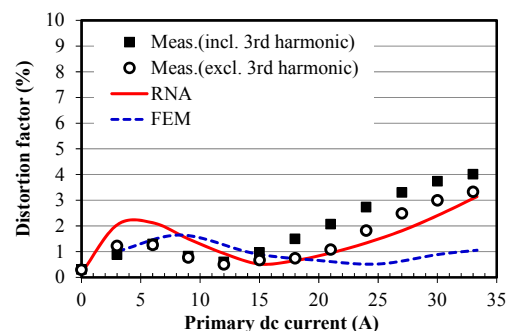


Fig. 5 Comparison of the distortion factor.