

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**, 潑口雅也**, 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、リラクタンスネットワーク解析（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の支援を受け行つた。

参考文献

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

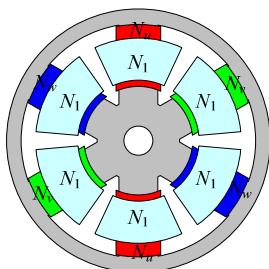


Fig. 1 Basic configuration of a concentric-winding type three-phase variable inductor.

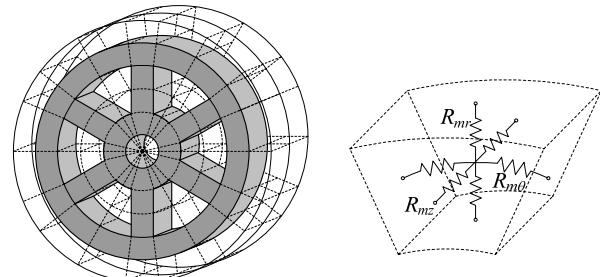


Fig. 2 RNA model of the concentric-winding type three-phase variable inductor.

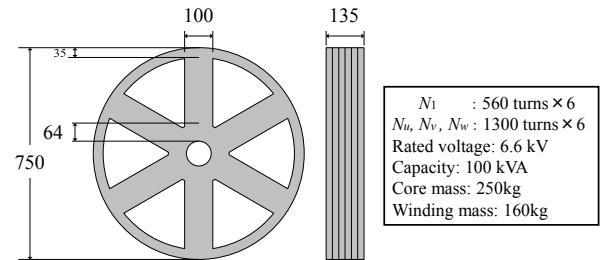


Fig. 3 Specifications of 6.6 kV - 100 kVA concentric-winding type three-phase variable inductor.

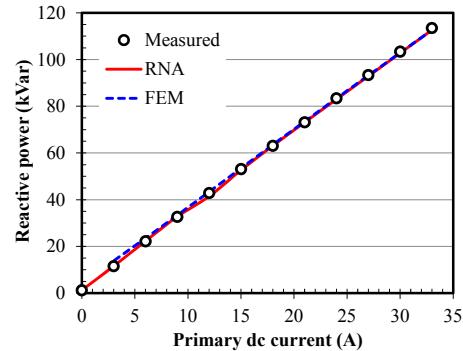


Fig. 4 Comparison of the reactive power characteristics.

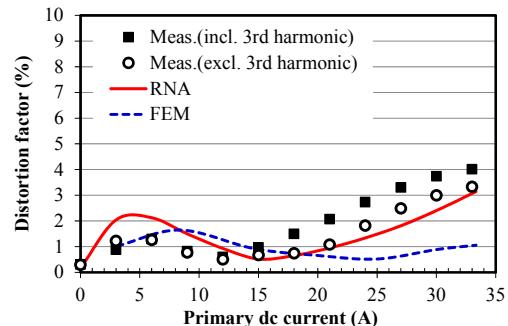


Fig. 5 Comparison of the distortion factor.