

高周波リアクトル用として優れた磁気性能を有する高 Si 電磁鋼板

, 鋤 藤

High Silicon Steel Sheet

Realizing Excellent High Frequency Reactor Performance

浪川 操 NAMIKAWA Misao JFE スチール スチール研究所 電磁鋼板研究部 主任研究員(副課長)
 二宮 弘憲 NINOMIYA Hironori JFE スチール 電磁鋼板セクター部 主任部員(課長)
 山路 常弘 YAMAJI Tsunehiro JFE スチール 東日本製鉄所 薄板部薄板技術室 主任部員(課長)

要旨

JFE スチールは、高周波用途に適した高 Si 電磁鋼板 JFE スーパーコア「JNEX コア」、 「JNHF コア」の 2 商品を開発した。本稿では JNEX, JNHF および代表的高周波用材料である極薄方向性電磁鋼板び

ら、ともに特性劣化が少なく低損失でかつ直流重畳特性に優れ、JNEX は磁歪特性に優れるため高周波リアクトルの大幅な低騒音化を実現できることが分かった。

Abstract:

JFE Steel has developed two types of high silicon steel sheet, "JFE Super Core JNEX" and "JFE Super Core JNHF," for high frequency applications. In this paper, the magnetic properties of JNEX and JNHF were compared with those of thin-gage grain-oriented electrical steel sheet and iron-based amorphous. In addition, reactor performance was measured by high frequency reactors made of those materials. JNHF shows little deterioration of core loss through the manufacturing of iron core, low loss performance, and the improvement of DC bias characteristics. Significant noise reduction can be realized by applying JNEX for high frequency reactors, because of its excellent magnetostriction characteristics.

1. はじめに

地球環境問題への

いる高周波リアクトルに好適の材料である、JFE スチール高 Si 電磁鋼板スーパーコアの材料基本特性と、リアクトル鉄心に用いたときのリアクトル性能について述べる。

2. インバータ・コンバータ技術と高周波リアクトル

パワーエレクトロニクス分野の効率化

つ高速・高精度で行う技術である。

このインバータ・コンバータ技術の実現に、半導体素子と並んで欠くことのできない重要電子部品に高周波リアクトルがある。この高周波リアクトルは、スイッチング動作をともなう回路中において、電気エネルギーの蓄積・放出を繰り返し行うことによって、回路の電圧電流調整を行う働きを担う部品である。このリアクトルを含む部品の小型化や機器の制御性の向上は、スイッチング速度の高速化によって達成できることから、スイッチング周波数の高周波化が常に志向されている。

インバータ・コンバータ機器のスイッチング周波数は、およそ機器の容量に依存しており、数百 kVA 以上の大容量機では数百～数千 kHz、数百 VA～数百 kVA の中容量機で数千 kHz～数十 kHz、数百 VA 以下の小容量機では数十 kHz～数百 kHz のスイッチング周波数がおおむね採用されている。

インバータ・コンバータ機器に用いられる高周波リアクトルには、大きく分けて AC リアクトルと DC リアクトルとが存在する。

たとえば、インバータの出力段にはスイッチング周波数

それぞれの各素材に最も適した鉄心構造での高周波リアクトル
性能を比較評価

