



高不平衡電流耐量“ ファインメット® ”コモンモードチョーク

“ FINEMET® ”Common Mode Choke Coils Capable of High Unbalanced Current

エアコン、洗濯機などの家電品からエレベータや電鉄車両などに至る幅広い用途で、省エネ化、小型・軽量化、高機能化を目的に高周波インバータが広く用いられている。しかし、高周波インバータでは半導体素子のスイッチングノイズが問題となり、この対策にコモンモードチョーク（CMC）が用いられている。当社では「ファインメット®」FT-3KMコアを用いた小型・高インピーダンス大電流CMC、FNコイルを製品化している。

FNコイルは、Mn-Znフェライトコアを用いたCMCと比較して広い周波数帯で大きなノイズ減衰量を得ることができる。しかし、CMCに流れる各相の電流が不平衡になった場合、あるいはインバータの出力ケーブルと対地間の浮遊静電容量あるいは負荷であるモーターの接地フレームを介して大きな漏洩電流が流れる場合、飽和しやすい欠点があった。特に近年、小型化と静音化の要求によりインバータのスイッチング周波数が高周波化し、漏洩電流が大きくなっており、飽和しにくいCMCが望まれて

いた。

この問題の対策として角形比（残留磁束密度/飽和磁束密度）が低く飽和しにくい「ファインメット®」FT-3KLコアを用いたCMC、FN-Lコイルを製品化した。

FN-Lコイルの仕様を表1に示す。600Aまでの定格電流に対応しており、定格電流のインバータに好適である。図1にFT-3KL F10080Gコア（コア寸法：OD = 100mm，ID = 80mm，H = 20mm）に5ターン巻いて構成したFN-Lコイルの製品外観を示す。FN-Lコイル、FN-Lコイルと同一寸法のFT-3KMコアに同一の巻線を施したFNコイル、および同一寸法のMn-Znフェライトコアに同一の巻線を設けたMn-ZnフェライトCMCの3種のCMCに、直流磁化力を重畳しな

ときと20A/mの直流磁界を重畳したときのインピーダンス特性の比較を図2に示す。FNコイルは20A/mの直流磁界を重畳す

ると飽和し、インピーダンスが極端に小さくなるのに対し、FN-Lコイルは飽和しないためほとんど変化せず、その値は100 kHzでMn-ZnフェライトCMCの2倍以上大きいことがわかる。前記3種類のCMCの20kHzのインピーダンスの直流重畳特性の比較を図3に示す。FNコイルは10A/m程度の直流磁界で飽和しインピーダンスが著しく低下するのに対し、FN-Lコイルは30A/mを超える直流磁界でも飽和せず高いインピーダンスを維持することがわかる。FN-Lコイルはスイッチング周波数の高いインバータ、インバータと負荷を結ぶケーブルが長いエレベータや上下水ポンプなど、漏洩電流の大きな用途に好適である。

（ファインメット事業推進部）

表1 FN-Lコイルの仕様

Table. 1 Specification of FN-L Coils

項 目	規 格
定格電圧	600VAC
定格電流	100 ~ 600A
絶縁耐圧 (ライン-ライン間)	2kVAC 1分間， または2.4kVAC 3秒間
使用温度範囲 (自己温度上昇を含む)	コイル部：-30 ~ +120 端子部：-30 ~ +80

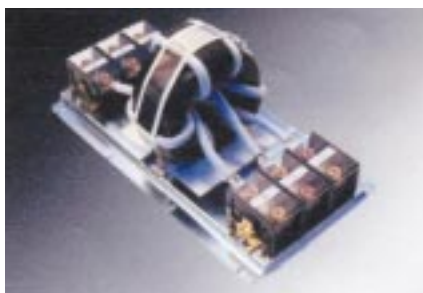


図1 FN-Lコイルの製品外観

Fig. 1 External of FN-L Coil

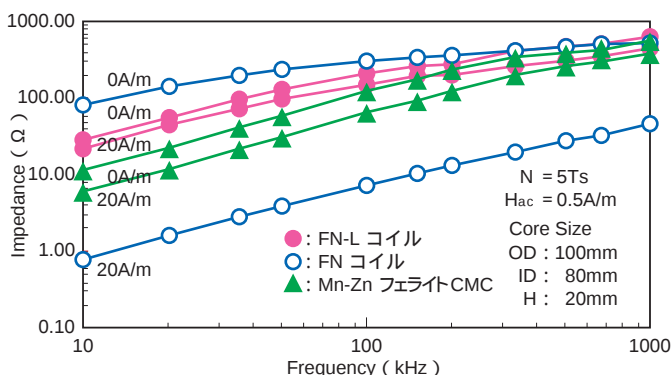


図2 コモンモードチョークのインピーダンス特性の比較

Fig. 2 Comparison of Impedance vs. Frequency between 3 kinds of CMC

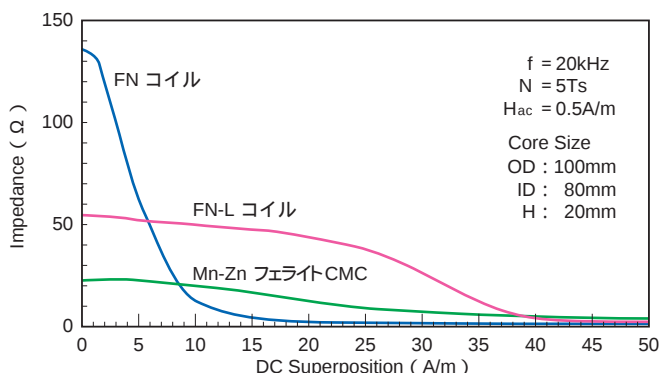


図3 コモンモードチョークの直流重畳特性の比較

Fig. 3 Comparison of impedance vs. DC Superposition between 3 kinds of CMC