

高周波MnZn材を用いた小型・低損失リーケージトランス

Compact, Low Loss Leakage Transformer Using High Frequency MnZn Ferrite

▶▶▶ ML29D ◀◀◀

xEVの電動パワートレイン等に用いられるコンバータ(電力変換器)において、スイッチング素子として高周波化・低損失化に優れた効果を示すSiC-MOSFET (Silicon Carbide- Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) の採用が進んでいる。その中で、電流や電圧の共振現象を利用しスイッチング時に発生するロスやノイズを低減できる共振コンバータは、高周波化に適した回路方式でありOBC(On Board Charger, 車載充電器)等のDC-DCコンバータに広く適用されている。

共振コンバータを構成する主要磁性部品は、絶縁トランスと共振コイルであるが、最近ではこれらを1部品に集積

したリーケージトランスに置き換え、さらなる小型化・低価格化が進められている。リーケージトランスはトランスの1-2次間の磁束の漏れにより生じるリーケージインダクタを共振コイルとして用いる。しかしトランスの損失に共振コイルの損失が加わるため、共振トランスとしての損失増大が問題となっている。

当社では独自の低損失MnZnフェライト材ML29Dをコアとして用いることでリーケージトランスの損失を低く抑えることに成功した。

ML29Dは当社従来低損失材料ML33Dに比べ広い温度範囲において安定で、特に高温においても損失特性を維持しており(図1)、車載用途に適し

ている。一方マグネットワイヤは素線径0.05 mmの3層被膜リッツ線を用いることにより、絶縁性の確保と高周波スイッチングにおける交流銅損の低減が図られている。

表1に本構成によるリーケージトランスの設計仕様例と、図2にその外観を示す。また本リーケージトランスは、お客様の要求に応じ、対応電力・変成比・相互インダクタンス・リーケージインダクタンス等をカスタマイズできる。今後は当社の新高周波フェライト材料シリーズ(図3)であるMaDC-F™を用いることで、300 kHz以上の高周波へも対応周波数範囲を広げていく予定である。

(機能部材事業本部)

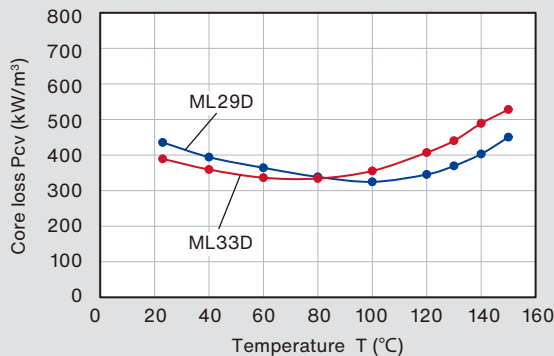


図1 コア損失の温度依存性

Fig.1 Temperature dependence of core loss

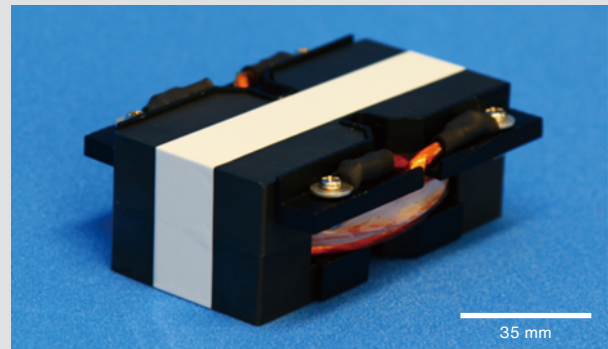


図2 リーケージトランス外観

Fig.2 Appearance of leakage transformer

表1 リーケージトランスの設計仕様例

Table1 Design example for leakage transformer

Parameter	Unit	Primary	Secondary
Transformer ratio	-	16	8
Self inductance	μH	88	25
Leakage inductance	μH	5.3	1.5
Coupling factor	-	0.94	
Magnet wire	mm × φ	φ 0.05 × 1,400	φ 0.05 × 2,100
DC resistance	m Ω	20	10
Power	kW	6	
Withstand voltage	kVAC	4.2 for 1 min.	
Insulation resistance	M Ω	>100 at DC500 V	
Frequency	kHz	80-150	
Dimensions	mm	W65 × D90 × H35	

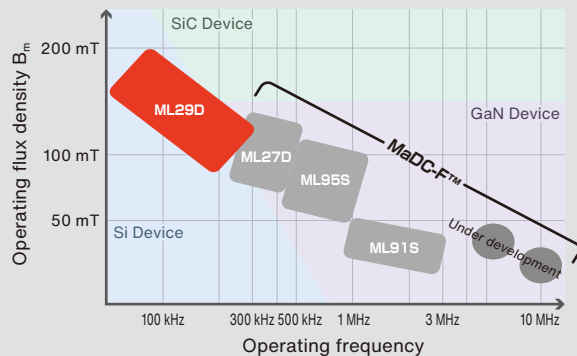


図3 高性能フェライトコアのラインアップ

Fig.3 Lineup of high-performance ferrite core materials