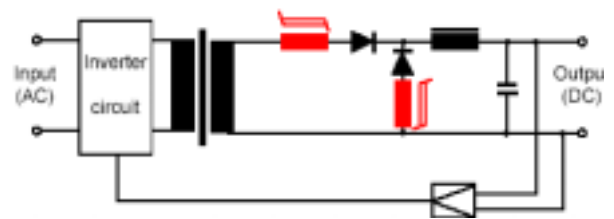




VITROVAC6025Z アモルファステープコアは、SMPS(スイッチモードパワーサプライ)、周波数インバータ、UPS、およびその他の用途において、電流の急激な変化によって生じるノイズ抑制を効果的に行うよう設定されています。スパイクブロッカーはシングルターンチョークコイルとして使用したり、数ターンの銅線のみと使用され、取り付けも用意で、スパイクノイズ対策の効果的なソリューションとなっています。



VITROVAC6025Z アモルファステープコアでは、コア損失を最低に抑え、履歴曲線(ヒステリシスループ)の直角が大変高いことが特徴です。このため、電流がゼロを横切るときにも高いインダクタンスを維持します。このようにインダクタンスが高いと、ダイオードが生成する逆りカバリ電流を効果的にブロックします。材料は相対的に小さい電流で飽和した状態なので、スパイクブロッキングは DC 電流では不可能です。

動作の基本原則:

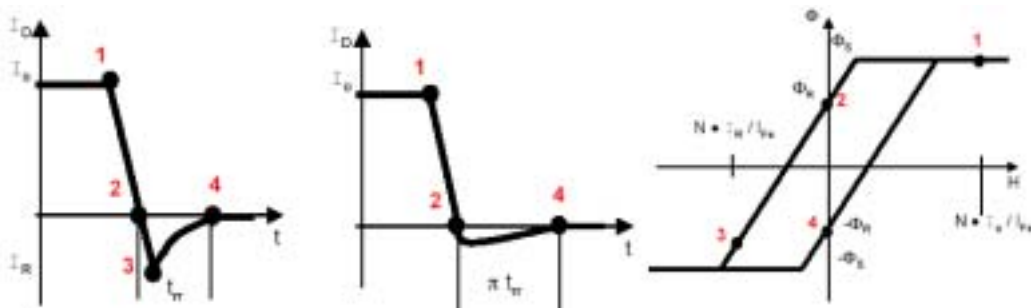


図 1: スパイクブロッカー非搭載のダイオード内電流 図 2: スパイクブロッカー搭載ダイオード内電流 図 3: スパイクブロッカーの履歴直線概略

図 1 と 2 はスパイクブロッカー搭載ダイオードと非搭載ダイオードを流れる電流値を示しています。図 3 は、それに対応するコア材料の履歴曲線を示しています。スパイクブロッカーは上記の動作点 1 より前では飽和状態(低インダクタンス)になっており、電流がオフに切り替えられると残留磁気点(2)までシフトします。ダイオードの逆りカバリ効果により、電流はゼロ以下に減少し続けます。このとき、アモルファス材料の高い透磁性(パーミアビリティ)により、スパイクブロッカーのインダクタンスが高いものとなり、これで、高い di/dt 値での電流スパイクが効果的に抑制され、di/dt 値が減少した状態でダイオード(図 2 を参照)のいわゆる「ソフトリカバリ」を可能にします。I_R は、ダイオードの最大逆電流を示し、履歴曲線の動作点 3 に対応したものとなっています。しかし、高いインダクタンスのため、スパイクブロッカーが理論上の動作点 3 への到達を防止しています。材料は反対の残留磁気点(動作点 4)にとどまり、再度次の切り替えサイクル時に帯磁するのを待つことになります。

基本設計と計算方程式:

必要データ

- ・ ブロッキング方向へのダイオード電圧 (U_R[V])
- ・ ダイオード t_{rr}[s]の逆りカバリ時間
- ・ ダイオード I₀[A]を流れる電流
- (・ スイッチング周波数 f[Hz])

次の基本条件はスパイクブロッカー用の実現が必要です。

$$\Phi \cdot W_c \geq \pi \cdot t_{rr} \cdot U_R \cdot I_0 / S / f_{cu} \text{ [Vs mm}^2\text{]} \quad (1)$$

- Φ = 磁気コアフラックス (Vs)
- W_c = コアの巻き形状最大領域 (mm²)
- S = 銅線の電流密度 (A/mm²)
- f_{cu} = 銅充填率、f_{cu}=0.3から0.4(巻き線チョーク)、f_{cu}=1 (d_{cu} ≈ core I.D.)

メディアムワイヤー電流密度での巻き線チョークだと仮定して、方程式 1 が次のように小さくできる。

$$\Phi \cdot W_c \geq 1.5 \cdot t_{rr} \cdot U_R \cdot I_0 \text{ [Vs mm}^2\text{]} \quad (1a)$$

ワイヤ直径 d_{cu} は次のとおりに計算可能

$$d_{cu} = (4 / \pi \cdot I_0 / S)^{1/2} \text{ [mm]} \quad (2)$$

必要な最低ターン回数は所定のコアサイズに合わせて計算

$$N \geq \pi \cdot t_{rr} \cdot U_R / \Phi \quad (3)$$

コアセクション

- ・ 方程式 1 (もしくは 1a)の右側を計算し、方程式 1(もしくは 1a)を実行する標準コアテーブルから最小サイズのコアを選択
- ・ 方程式 2 に従ってワイヤ直径を決定
- ・ 方程式 3 に従ってターン回数を計算、決定
- ・ 実験テスト

設計考慮事項

VITROVAC6025Z アモルファステープコアの動作温度は連続動作時には 90 を超えないようにし、短時間動作でも高温箇所の温度が 120 までとすること。

すべての計算の精度は主にダイオードの逆リカバリ t_{rr} 時間の適切時間によって決定されます。これは温度や動作中の di/dt によって影響されます。 di/dt の値はスパイクロッカーで変化するインダクタンスを含む回路のインダクタンスによって決定されます。

コア情報

VITROVAC6025Z アモルファステープコアはプラスチック保護ケースに入れ、シリコンパター(Fix 022)を追加して供給されることが望ましいものです。この仕上げは直接巻きに適したもので、コアを機械的に最適な状態で保護し、最良の磁気特性を維持することができます。

プラスチックケースに使用する樹脂は UL94V-0 もしくは UL94V-1 に準拠しています。コアサイズだけではなく、ご希望により、コア設計において、エポキシ加工 (Fix350)を採用することも可能です。

VITROVAC6025Z の材料データ

	標準値
飽和フラックス密度(25) B_s	:0.58T
バイポーラフラックス密度スウィング(25)	:1.15T
バイポーラフラックス密度スウィング(90)	:1.0T
直角度、 B_r / B_s	:>95%
飽和磁気歪 (25)	:<0.2×10 ⁻⁸
クーリエ温度 T_c	:240
連続動作温度上限値	:90

スパイクロッカー用アモルファス VITROVAC6025C コア:標準サイズ

コアサイズ	サイズ			断面	パス長さ	塊	フラックス	フラックス		ターン	チョーク	発注コード
	O.D.	I.D.	H	A_{Fe}	l_{Fe}	m_{Fe}	ϕ	ϕ	$W_a \cdot \phi$	R_{th}	R_{th}	T6000...
	mm	mm	mm	cm ²	cm	g	μVs	μVs	V_s mm ²	K/W	K/W	
10×8×4	11.6	6.5	5.1	0.032	2.83	0.7	3.7	3.2	106 * 10 ⁻⁶	99	56	6-E4010-W534
10.1×6.9×4.5	11.6	5.5	6.0	0.058	2.67	1.2	6.7	5.8	138 * 10 ⁻⁶	95	57	6-E4010-W663
12.8×9.5×3.2	14.7	7.9	4.8	0.042	3.50	1.1	4.8	4.2	206 * 10 ⁻⁶	79	44	6-E4012-W464
12×8×4.5	14.0	6.6	6.2	0.07	3.14	1.7	8.1	7.0	246 * 10 ⁻⁶	78	47	6-E4012-W547
12.5×10×5	14.0	8.5	6.8	0.050	3.53	1.4	5.8	5.0	284 * 10 ⁻⁶	76	42	6-E4012-W535
14×8×4.5	15.5	6.5	5.7	0.108	3.46	2.9	12.4	10.8	358 * 10 ⁻⁶	72	44	6-E4014-W481
16×10×6	17.9	8.2	8.2	0.144	4.08	4.5	16.6	14.4	760 * 10 ⁻⁶	57	34	6-E4016-W536
17.5×12.5×6	19.1	10.9	8.1	0.120	4.71	4.4	13.8	12.0	1120 * 10 ⁻⁶	54	30	6-E4017-W537
19×15×5	21.2	13.0	7.3	0.080	5.34	3.3	9.2	8.0	1062 * 10 ⁻⁶	49	27	6-E4019-W539
19×15×10	21.2	13.0	12.3	0.160	5.34	6.6	18.4	16.0	2124 * 10 ⁻⁶	43	24	6-E4019-W540
20×12.5×8	22.6	10.3	10.2	0.240	5.10	9.4	27.6	24.0	2000 * 10 ⁻⁶	43	26	6-E4020-W538
25×16×10	27.9	13.6	12.5	0.360	6.44	17.9	41.4	36.0	5230 * 10 ⁻⁶	33	19	6-E4025-W541
25×20×10	27.7	17.1	12.9	0.200	7.10	10.9	23.0	20.0	4593 * 10 ⁻⁶	33	18	6-E4020-W542
30×20×10	32.8	17.6	12.5	0.400	7.85	24.2	46.0	40.0	9731 * 10 ⁻⁶	28	16	6-E4030-W543
40×25×15	43.1	22.4	18.5	0.900	10.2	70.8	103.5	90.0	35467 * 10 ⁻⁶	19	11	6-E4040-W544
40×32×15	43.3	28.8	18.3	0.480	11.3	41.8	55.2	48.0	31269 * 10 ⁻⁶	19	11	6-E4040-W545

$$^1 \Phi = 2 \times B_s \times A_{Fe}$$

和訳 - ジェイレップ株式会社

〒564-0051大阪府吹田市豊津町2-1 Tel: 06-6368-2111 Fax: 06-6368-2114 info@j-rep.com http://www.j-rep.com/
 東京営業所 〒108-0074 東京都港区高輪3-19-20 Tel: 03-5789-2310 Fax: 03-3449-7844