

「アモビーズ」のコアサイズは、必要な電圧時間積（＝磁束量）を計算することにより選定されます。「アモビーズ」はその動作原理から、ダイオードのリバースリカバリの期間。「アモビーズ」に印加される電圧を負担する必要があります。この電圧と時間の積(電圧時間積)はコアの動作磁束量と等しくなります。従って「アモビーズ」に印加される電圧 E_c [V]とダイオードの逆回復時間 t_{rr} [sec] からノイズ抑制に必要な磁束量 $\Delta \phi_{ns}$ を求めます。

$$\Delta \phi_{ns} [\text{Wb}] = E_c \times t_{rr} \quad [\text{V} \times \text{Sec}]$$

このとき「アモビーズ」に印加される電圧 E_c は、ダイオードに印加される電圧で近似すると良い結果が得られます。

ここで計算された電圧時間積 $\Delta \phi_{ns}$ より大きなコア磁束 ϕ_c を持つ「アモビーズ」を選択してください。ただし、実際の回路における「アモビーズ」のノイズ抑制効果は、ダイオードの固有のリカバリ特性や回路構成によって差が生じますので、必ず実験によってその効果を確認して下さい。

また、「アモビーズ」はCRスナバなどの影響が無い状態での評価をお願いします。

「アモビーズ」は回路電圧が高く、ダイオードの逆回復時間が長い場合には磁束量が不足して十分な効果を発揮できないことがあります。そのような場合には巻線タイプの「スパイクキラー」をご検討ください。

「アモビーズ」選定例

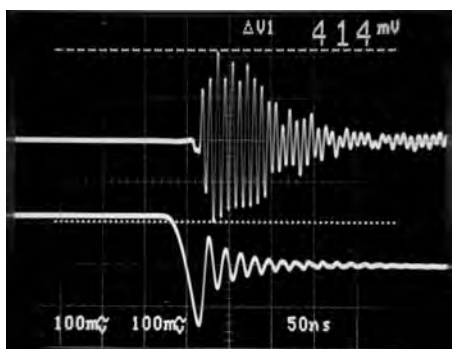
フォワードコンバータ

trr	出力電圧				
	3.3V	5V	12V	15V	24V
35nsec	AB3×2×3W	AB3×2×4.5W	AB3×2×6W	AB4×2×4.5W	AB4×2×6W
60nsec	AB3×2×4.5W	AB3×2×6W	AB4×2×4.5W	AB4×2×6W	スパイクキラー

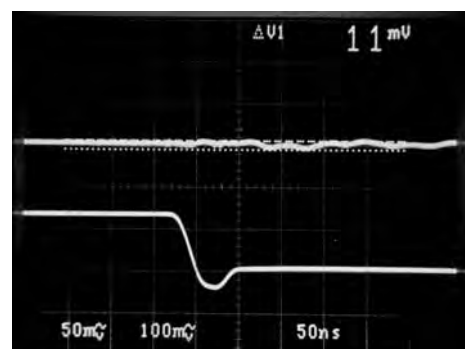
フライバックコンバータ

trr	出力電圧				
	3.3V	5V	12V	15V	24V
35nsec	AB3×2×3W	AB3×2×3W	AB3×2×4.5W	AB3×2×6W	AB4×2×4.5W
60nsec	AB3×2×3W	AB3×2×4.5W	AB3×2×6W	AB4×2×4.5W	AB4×2×6W

ノイズ抑制効果例



無対策



AB4×2×8W使用

ノイズ抑制素子の動作原理

スイッチング電源に組み込まれる出力ダイオードのリードに「アモビーズ」を装着した場合の動作について説明します。

期間Ⅰ (ダイオードオン時)

ダイオードがオンの状態で順方向電流が流れている期間Ⅰには「アモビーズ」の磁化状態は"Ⅰ"の飽和状態にあり、ほとんどインダクタンスを持たない状態となっています。

期間Ⅱ (ダイオードターンオフ時)

ダイオード電流のターンオフが始まり、電流が零に向かって減少する間の期間Ⅱには「アモビーズ」の磁化状態は"Ⅱ"のように変化しますが、電流がゼロクロスするまではほとんどインダクタンスを持たない状態になっています。この期間Ⅱでインダクタンスを持たないため、ターンオフ時のダイオード電流の傾きを変化させないことも「アモビーズ」の特長のひとつです。逆にフェライトなどの材料を用いると、この期間Ⅱでインダクタンスが発生してしまうため、ターンオフ時の電流の傾きを変化させてしまい、ダイオード損失を増やしてしまうことになります。

期間Ⅲ (リバースリカバリ時)

ダイオードの逆方向にリバースリカバリ電流が流れようとする期間Ⅲには、「アモビーズ」の磁化曲線が"Ⅲ"のように変化し急速にインダクタンスが増加します。このとき「アモビーズ」の大きなインダクタンスがリカバリ電流を阻止する働きをして電流をソフトリカバリ化します。「アモビーズ」はこの動作によりノイズ発生原因である急激な電流の変化 (high di/dt) を緩和しノイズの発生を抑制します。

期間Ⅳ (リバースリカバリ終了時)

ダイオードのリバースリカバリ電流が終了する期間Ⅳは「アモビーズ」の磁化状態は縦軸の"Ⅳ"の位置になります。

期間Ⅴ (ダイオードのターンオン時)

次のオンパルスが印加され、ダイオードがターンオンする期間Ⅴでは「アモビーズ」の磁化は"Ⅴ"のような変化をし、飽和状態に戻ります。この際に電流の立ち上げを遅延する効果が出ます。

「アモビーズ」は期間Ⅰ～Ⅴの5ステージを動作周波数で繰り返し、期間Ⅲにおいてノイズの発生原因であるダイオードのリバースリカバリ電流の急激な変化部分をなくしてノイズを抑制する効果を発揮します。コア材に高周波における保磁力が小さいコバルト基アモルファス合金を用いた「アモビーズ」は、このように大変優れたノイズ抑制効果を発揮します。

