

スイッチング電源、コイルやコンデンサの選定が難しい…

スイッチング電源を設計する際、ICの選定の後に必ず必要となるのがコイルやコンデンサの選定です。過去何度か電源ICに関わるウェビナを開催したところ、一番多くご質問を頂いたのがコイルやコンデンサの選定に関する内容でした。計算が難しい、式の意味がわからない、計算した後結局どう選ぶのか？等々、このようなご質問やご要望を受けて、今回コイルとコンデンサの選定に絞ったウェビナを開催し、基礎的な値の決め方、選定について解説しました。

コイルの選定

コイル選定では、出力電流、スイッチング周波数、許容電流リップルを基にインダクタンス値を算出し、電流リップルを適切に抑えるようにします。リップル電流は通常、最大出力電流の20～50%程度を目安にします。

次に、最大負荷電流を考慮し、飽和電流値が十分高いコイルを選ぶことで、過負荷時の安定動作を確保します。直流抵抗（DCR）の低いコイルを選ぶことで損失と発熱を抑制し、熱設計の余裕を持たせます。効率、安定性、実装性をバランスよく満たすコイルを選定することが重要です。

入力コンデンサの選定

DCDC降圧コンバータの入力コンデンサ選定では、まず入力リップル電圧が重要な指標となり、許容されるリップル電圧を基に必要な容量を決定します。容量が不足すると、入力電圧の安定性が悪くなり、効率や動作に悪影響を及ぼす可能性があります。

またコンデンサにはスイッチング動作によるリップル電流が流れるため、選定するコンデンサがリップル電流の許容値を満たしていることも確認する必要があります。

容量とリップル電流の両方を満たし、動作の安定性や効率を維持するバランスの取れた選定が求められます。

出力コンデンサの選定

出力コンデンサ選定では、まず目標とする出力電圧リップルを基に容量を計算し、安定した出力電圧を実現することが重要です。容量不足は電圧リップルや負荷変動時の応答に悪影響を与えます。さらに、過渡応答特性も考慮し、急激な負荷変動時に電圧変動を最小限に抑えられる容量を選定することも重要です。

選定後は、実際に評価基板などで出力電圧リップルや過渡応答を評価し、設計目標を満たしていることを確認することが重要です。これにより、安定性と信頼性を確保し、電源の性能を最適化することができます。

■ 本日の登壇者 ■



株式会社リョーサン
デバイス第一事業本部
技術支援部 グループリーダー
杉原 司

インダクタ計算の一例
出所：投影資料より抜粋

	小さい方がいい	大きい方がいい
入力コンデンサ	-スイッチング電圧に対応できる入力リップル電流大 -リップル電流による電圧リップル低減 -入力電圧の不安定化	-起動時突入電流増大で回路にストレス -起動時電圧の低下などで電源不安定化 -ESR/ESLによる発熱
出力コンデンサ	-出力リップル電流大 -過渡変動時に電圧変動を抑えられず -リップル電流による発熱	-過渡変動時の電圧変動が激しくなる -ESR/ESLによる発熱 -ESR/ESLによる電圧変動

最適なコンデンサを選ぶ
出所：投影資料より抜粋

[他記事、ウェビナ、お問い合わせはこちら](#)



エンジニアによりそうマガジンサイト