

スイッチング電源用パワーMOSFETの選択をより簡単に！ 効率的な設計を支援する電源回路ライブラリー登場

Web画面上で電源回路の部品を選択、シミュレーション回路がダウンロード可能

パワー MOSFET を用いたスイッチング電源回路は、意図しないサージ電圧やサージ電流が発生することがあるため、適切なパワー MOSFET の選択には設計ノウハウが必要となる。そこでスイッチング電源回路を構成するパワー MOSFET の動作確認に特化しつつ、設計ノウハウの少ないユーザーでも簡単に使用できるユーザーインターフェース (UI) を持つ新たなツールを紹介する。

電源回路設計はシミュレーションが重要 オンラインシミュレーションには課題あり

電子機器を設計・開発する際、ほぼ避けて通ることができないのが電源だ。既製品の電源ユニットを外部から調達するという手もあるが、組み込むスペースや要求、仕様などの都合により、自社開発を選ぶケースも少なくない。また、電子技術系の学生や若手エンジニアなどでは、回路の設計開発ノウハウを培う目的で、さまざまな仕様の電源をつくってみたいというニーズもあるだろう。

一口に電源と言ってもさまざまな種類の回路トポロジーがあり、その特性や適した用途はそれぞれ異なる。さらに、それらの回路で使う部品の候補も膨大なもので、一つひとつ選定するだけでも大変な作業だ。それらを組み合わせる回路図を描き、試作品をつくり、検証またはシミュレーションを行って性能や特性を確認し、修正を繰り返して、ようやく目的の回路を設計することができる。経験やノウハウがある熟練者ならともかく、初心者にとっては、最適な設計に到達するまでに相当な試行錯誤が必要になるだろう。シミュレーションの活用は、試作回数の削減や開発期間の短縮につながるとはいえ、それでも何度も試行錯誤していればある程度の時間を要する。その時間は、仕事で電子機器を設計している技術者にとって、削減したいところだ。

一方、各種の電源回路の中でも性能や特性を大きく左右する主要部品のパワー MOSFET は、ゲート抵抗や入出力容量が大きいこともあって、複数個を組み合わせた際の

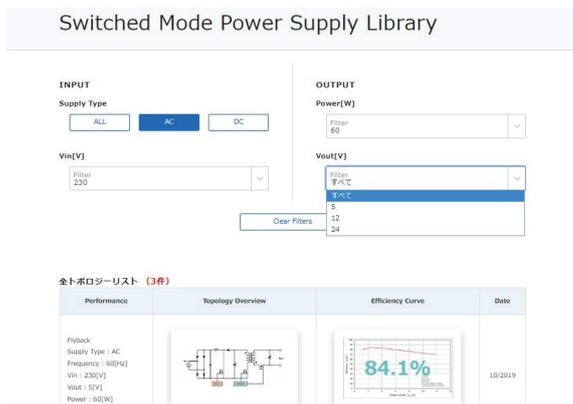
挙動をデータシートだけできちんと読み解くことが難しく、試作やシミュレーションが欠かせない。基本となるシミュレーション回路はリファレンスデザイン等で提供されているものの、特定の条件で最適化された設計が基本となっており、そのまま使用するのであれば非常に効率的なツールであるが、個々の機器に合わせた回路変更が必要となる場合には、やはり設計ノウハウは必要だ。

またパワー MOSFET メーカーの多くはシミュレーション機能などを持ったツールを Web 上で公開しているが、そのほとんどは Web 画面上でのオンラインシミュレーションを可能とするツールで、ユーザーはそこで編集した回路をダウンロードすることもできない。ユーザーが自分の CAD 上で回路図をアレンジしてシミュレーションを繰り返す、といった使い方には対応しないのだ。

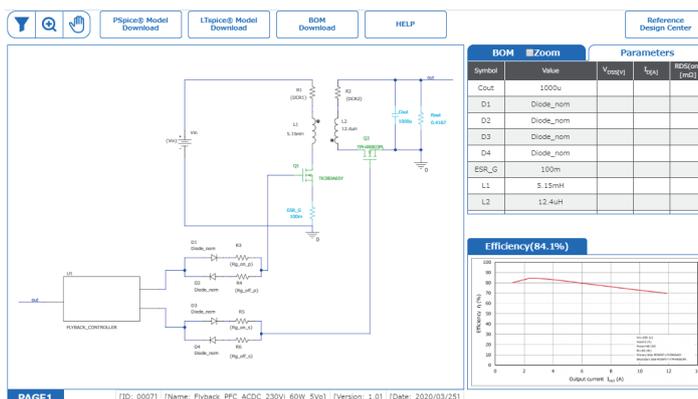
Web 画面上で電源回路の仕様に適した パワー MOSFET の選択を支援

そんな中、東芝デバイス&ストレージがユーザーへの新たな設計情報提供として開始したのが、「スイッチング電源回路ライブラリー」である。従来「リファレンスデザインセンター」にて提供されていたスイッチング電源回路トポロジーをベースに、ユーザーの利便性を最優先に考えて企画開発したとのこと。使い方は非常に簡単。

まず、最初に表示されるツールの説明や約款を確認した後、入力/出力仕様などの条件をドロップダウンリストで選択すると、候補となる電源トポロジーが Web 画面上で絞り込まれていく (画像1)。



(画像1) 電源回路の入出力仕様選択、トポロジー絞り込み画面



(画像2) 詳細回路図・BOM リスト・効率確認画面

候補の中から一つを選択すると、最適なパワー MOSFET が適用された回路図や BOM (部品リスト)、および効率グラフなどを確認できる (画像2)。

ユーザーはこの画面上でパワー MOSFET をはじめとする部品や回路定数、シミュレーション・パラメーターを変更することができ、回路図、BOM リストは連動して変更される。パワー MOSFET を変更する場合は、使用される可能性が高い部品が選択肢として表示されるため、設計上の外れな変更を加えてしまう心配や、多くのラインアップから選択しなければならないような不便さはない。パワー MOSFET を変更すれば回路シミュレーション上の効率グラフも変化する。

OrCAD®、LTspice® での動作検証も可能なダウンロード機能

スイッチング電源回路ライブラリーは Web 画面上だけではなく、ローカルのシミュレーション動作環境でパワー MOSFET の動作検証に活用できることが特長である。Web 画面上で変更した内容を反映したシミュレーション用回路モデル、解析ファイルおよび関連素子モデル (SPICE モデル) をまとめてダウンロードできるため、ユーザーはそれを自分の CAD 上に取り込みシミュレーション実行ボタン

を押すだけで 100% 負荷のシミュレーション結果が確認可能だ。なお、シミュレーション用回路モデルとしては、PSpice® と LTspice® に対応したデータが提供される。また制御回路部を簡易的な回路として取り扱っているのも特長の一つで、制御回路に付随する抵抗やコンデンサーなどが不要となりパワー MOSFET 以外の素子の影響を排除し、パワー MOSFET の素の特性が確認できる。さらに素子が減ったことで内容によっては実際の制御回路を適用した場合と比較し、半分ほどの時間で結果を出せるという。

基礎的な知識がある方であれば、実際に使って慣れた方が早いことだろう。スイッチング電源回路ライブラリーから、パワー MOSFET の製品紹介ページへダイレクトにアクセスしてデータシートをダウンロードしたり、オンライン販売代理店へのリンクをクリックすることで簡単に購入できたり、さまざまな関連情報へのアクセスが可能である。

スイッチング電源回路ライブラリーは 2020 年 4 月から公開されており、まずはフライバック方式や Buck 式で構成した 30W ~ 300W の AC-DC コンバーターと 20W ~ 60W の DC-DC コンバーターの電源回路が準備されている。今後は選択可能な電源の電力範囲を広げてさらなるユーザーの利便性向上を目指していくとのこと。まずはアクセスして、その利便性を確認していただきたい。

東芝デバイス&ストレージ株式会社

〒105-0023 東京都港区芝浦1-1-1
semicon-event@ml.toshiba.co.jp

お問い合わせ <https://toshiba.semicon-storage.com/jp/contact.html>

関連リンク <https://toshiba.semicon-storage.com/jp/semiconductor/design-development/smcs-lib.html>

すべての製品名、サービス名、会社名、ロゴは、各社の商標、または登録商標です。製品の仕様・性能は予告なく変更する場合がありますので、ご了承ください。