



スイッチング電源開発のための 熟練アナログ回路技術者の育成

東光株式会社半導体事業センター センター長 松田 順一

昨年度に引続き、今年度も産学連携・先端研究推進本部でお世話させて頂くことになりました。産学の発展のために尽力させていただきますので宜しくお願い致します。

さて、携帯電話やパーソナルコンピュータなどの各種電子機器に高効率で最適な動作電圧を供給するために、半導体技術を駆使したスイッチング電源が至る所で使われています。これらの電子機器では低消費電力化に伴う低電圧化が進められ、スイッチング電源から発生するノイズやリップルの低減は言うまでも無く、効率向上や急な負荷変動に対する安定性が一層強く求められています。

一般にスイッチング電源は、直流電源からコイルにエネルギーを供給し、スイッチングを繰り返すことにより、そのエネルギーを負荷側へ伝達します。この時、負荷側の電圧を入力側にフィードバックして、負荷側の電圧が所望の値になるようにスイッチングのONとOFF時間の割合を制御します。このスイッチング電源を用いた例を図に示します。この回路は、大規模集積回路に比べると小さく一見簡単そうですが、スイッチング損失を低減させて効率向上を図る場合、スイッチング素子内部のキャリア（電子や正孔）の挙動も考慮しなければなりません。この場合、回路設計者は回路知識だけではなくトランジスタ動作の知識も必要とします。

また、負荷変動が急峻であればあるほど、その周波数成分はより高周波領域に及び、回路動作が不安定になり発振の危険性が出てきます。この発振を抑えるには制御理論を用いて安定条件を求めなければ

なりません。この場合扱っている信号が大信号であり、小信号のアナログ回路理論が必ずしも成り立つ訳ではなく、解析には高度な技術知識を要します。

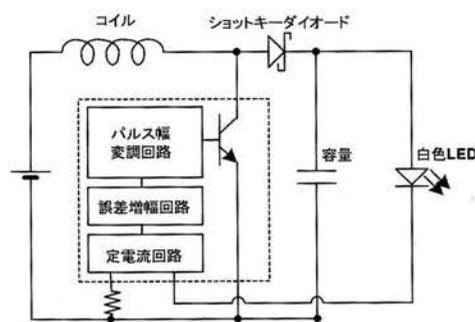
このような状況の中でスイッチング電源の開発を短期間で進める場合、高度で豊富な技術知識と回路全体をバランス良く構築するセンスを持った熟練のアナログ回路技術者が求められます。ところが、産業界ではこのような熟練技術者が不足しています。今後の発展は、その様な熟練技術者を短期間にいかに多く育成できるかにかかっています。

アナログ回路の熟練技術者になるには、若い学生のときに基礎理論をしっかりと習得し、勘所を押さえたアナログ設計のセンスを養っておくことが肝要です。大学では基礎理論を十分に習得できますが、その設計のセンスを養うには不十分なので、企業がそれを補完する必要があります。インターンシップ制度の利用や実際に製品開発に携わっている企業からの講師による講義や講演等で、学んできた基礎技術が製品の中のどこにどのように使われているのかを知り、なぜそうなるのかを理解した上でのアナログ回路設計の勘所を学ぶことができます。この様に、大学と企業即ち産学が連携し若い学生を育成し、彼らが企業に入ってから出来るだけ短期間で熟練技術者になれるような下地作りをしていくことが今後の発展に重要であると考えます。

今年度の講演では、上記のことを留意しアナログ回路設計上考慮しなければならない勘所を半導体素子の面から講演する予定です。



(a) 白色LEDドライバー基板



(b) 回路構成 (昇圧型DC-DCコンバータ)

図 スwitchング電源の例 (液晶バックライト用白色LEDドライバー)