

はじめに (LTspice で学習する 電源回路)

本書は電源回路の学習を行うものであり、LTspice を用い電源動作を実感しながら理解を深める工夫を込めたものである。

電源回路を設計に向けて学ぼうとするとき学習資料は多くの場合回路図と状態図、動作波形写真、計算式による解説が用いられる。

しかし静的な波形や数式では動作状態を実感して理解するには不足なことが多い。

その点回路シミュレータ解析を用いることで回路各部の波形、電圧電流が動的にチャート上に解析でき動作状態が実感でき理解が効果的に行われる。

本書では電源回路の動作解説や設計解析を回路シミュレータを用いて行い、その解説過程で読者諸氏にシミュレータ解析に参加していただき電源動作理論を実感して身に付けていただくという工夫しました。

回路シミュレータの選定は下記観点から LTspice を使用します。

電源回路はパワー変換主要回路はパルスやスイッチング回路で構成される。

このため電源回路を一般の回路シミュレータで解析すると解析計算が収束しずらく解析が不可能なケースが多々発生する。

パルスやスイッチング回路処理に対応した回路シミュレーターが LTspice であります。

幸いにも LTspice は電源技術者のもとより回路技術者にリニアアテック社の好意により無償で提供されている。

本書では謝意を持って各種電源の設計解析に LTspice を利用させていただきます。

前記した動作理論の実感や理解への工夫という点については下記になります。

本書の*回路図はすべて添付回路図集ファイルに解析動作が可能な LTspice 回路図データで収納してあり読者諸氏の PC にダウンロードすれば PC 上に動作する回路図となる。

(*回路図は fig ナンバーfig5.4.3.2(5432cct)の()4 数字+cct 名でファイルに収録してある)。

各電源トポロジー別 (電力変換+制御)、電源制御方式、制御設計 他 は各章にまたがって回路図解と解析波形に示して動作理論解析波形の解説を行っている。

また解析操作に LTspice 特有あるいはスイッチング回路特有の操作があればその都度解説の中で説明している。

本書の fig 画面使用と解説により回路データを用いず学習でもいいが解説を実感し理解するには諸氏が回路データを PC 上にロードされ自由に興味ある回路定数や結線を変更して理論から予測した特性変化が出るか実験することをお奨めしたい。それらの過程で電源回路動作の理論がプリント基板を測定するのと同じように (あるいはそれ以上) に理解いただけるものと信じます。

さらには諸氏なりの仕様を仮想してその特性を出すような回路方式の選定や回路変更を回路図データにおこない仕様実現されれば諸氏自身が基盤を組み立て測定し、特性が得られたということに近くなるはずです。

上記回路変更や定数変更の過程では自然に LTspice のエディター機能、作図、チャート波形の使い方など習得できることとなります。

回路を動かす `spice-command`(命令) は回路図上記入済みのもの利用や本書 1 章の操作(簡単説明)も利用できますがさらに高度なものは 市場出版済専門書 `web-site` などから取得すれば有効でしょう。

また本書の回路図、LTspice に限らず回路シミュレータを諸氏ご自身で理解いただき解析効率を上げるための工夫を期待して 6 章に LTspice を含め回路シミュレータの上手な使い方を記述してあります。

なお本書の回路図は理論的なものでありますのでそのまま実機に載せて即動作するものとは限りません、実機に応用に関しては定格その他諸氏の責任でおすすめてください。

本書が 諸氏の電源回路への理解を深め、次ステップの LTspice をはじめとする CAD 化電源回路設計への 一助となれば小生の幸いとすところ です。

荒川洗治

