

2019年11月29日（金曜日）開催

インターネット技術セミナー概要

1. SIMetrix/SIMPLIS入門

時間:10:00～11:00 弊社スタッフ

新しいユーザーの皆様、チュートリアル^{*}に沿って基本的な使用方法を説明致します。

※下記サイトから PDF ファイルをダウンロードいただけます。

http://www.intsoft.co.jp/products/simetrixsimplis/Tutorial_StartUpJ.pdf

[http://www.intsoft.co.jp/simetrix/SIMPLISutorial\(J\).pdf](http://www.intsoft.co.jp/simetrix/SIMPLISutorial(J).pdf)

1. SIMetrix

簡単な非反転増幅器を例にして、下記のポイントを説明致します。

- (1) 回路図の作成とシミュレーションの実行
- (2) 波形ビューアの使用

2. SIMPLIS

DC/DCバックコンバーターを例にして、下記のポイントを説明致します。

- (1) 回路図の作成
 - ・シンボルの配置と配線
 - ・標準コンポーネント値の編集
 - ・Multi-Levelモデルの編集
 - ・Parameter-Extractedモデルの編集
 - ・User-definedモデルへの変更
- (2) シミュレーションの実行
 - ・過渡解析
 - ・周期動作点 (POP: Periodic Operating Point) 解析
 - ・AC解析
- (3) グラフの編集

2. SIMetrix/SIMPLIS Chips & Tricks 時間:11:00～12:10 弊社スタッフ

SIMetrix/SIMPLISの様々なテクニックをご紹介します。エレメント版では実行できない回路例がありますが見ることはできますので参考にして下さい。

1. 抵抗が配線で短絡してしまった場合の直し方
2. モデルの合わせこみの方法(プロ以上が必要)
 - ダイオード、MOS の IV 特性データからモデルの合わせこみ方法
 - CV 特性データからの合せ込み方法
3. マルチステップ設定: SIMetrix と SIMPLIS
4. 再度実行することなくグラフの再表示
5. ユニバーサルソースで PWL ファイル設定
6. SIMetrix で収束しなかった場合の対応
7. SIMPLIS の POP 解析とは? POP の動作、設定方法、POP のエラー
8. SIMetrix モンテカルロ解析の実行、ヒストグラム、設定方法、実行の方法

3. SIMetrix/SIMPLIS 既存モデル活用とSIMPLISモデル作成 のデザインチップス

時間:12:50~14:50 玉木 伸一

昨今、種々パーツのシミュレーション用モデルは、そのパーツの製造メーカーや関連会社から入手可能なものが多くなってきました。しかし、SIMPLIS用モデルはまだまだ少ないようで、特にスイッチング電源用の制御IC等はデータシートから作成しなければならないことも多々あります。

入手できた既存モデルでも、そのモデルがシミュレーションする目的に適したものかどうかを確認して使用することが重要です。電源回路では、トランスをどうモデリングするかも問題になります。

このセッションでは、弊社がSIMetrix/SIMPLISを使用する際に蓄えてきた実践ノウハウ集の中から、特にスイッチング電源開発場面で応用できるいくつかを紹介させていただきます。

シミュレータを活用する際のヒントとして頂ければ幸いです。

※内容は変更の可能性があります。

01. シミュレーションの目的に合ったモデルであるかの確認

シャントレギュレータ既存モデルを例にして

例:TL431/TI,TL431R,TL431(SIMPLIS),TLV431(SIMPLIS)

2. TL431_PARAM_SIMPLIS

※TL431(SIMPLIS)ベースでREF電圧が変更可能なモデルを作成

3. TLV431_SUBCKT_SIMPLIS

※TLV431(TI配布)をベースにSUBCKTモデルを作成

4. SIMPLISモデル作成時の推奨フォルダ設定とモデル名、ポート名の注意点

5. 例
- ・NCP1395A_Level0_SIMPLIS (LLC制御IC_ON Semi)
 - ・NCP1395A_Level1_SIMPLIS (LLC制御IC_ON Semi)

6. トランスの磁束密度とET積の確認_SIMetrix

7. B-Hカーブを描く方法

8. コア材(デフォルト付属モデル)のB-H特性確認

9. コア材のモデリング

10. コア材モデルの可飽和トランスへの組込

11. PWLインダクタの設定方法

12. トランスのモデリング(実測値を用いて)

13. VPWLRとIPWLRの使い分け方法

14. SIMPLISのシミュレーション時間を増加させないために

- 例
- ・小さな時定数
 - ・デレイの無いFBループ
 - ・クランプ回路(スロースタート回路等等に利用可)をPWLで作る

15. データシートからSIMPLIS MOSFETモデルの作成

4. LLCコンバータ方式 スイッチング電源の設計とその検証法

時間:15:00~16:50 荒木 邦彌⁽¹⁾

LLCコンバータ方式スイッチング電源は、回路がシンプルで、部品点数が少なくロー・コスト、ZVS（ゼロ電圧スイッチング）、ZCS（ゼロ電流スイッチング）による、ロー・ノイズ、高効率等の特長があります。

しかし、設計の最適化がむずかしく、回路シミュレータによる試作前の設計結果の検証が必須です。

動作原理の学習と設計結果の検証には”SIMetrix/SIMPLIS”が最適です。

特に、制御部設計に必須な動特性の解析には、”SIMPLIS”によるAC解析が威力を発揮します。

本セッションでは、動作原理、等価回路の解析法、疎結合トランスの解析法、ZVSとZCS、動特性解析法など、LLCコンバータ方式スイッチング電源の設計に必要なシミュレーション技法を紹介します。

- LLCコンバータの基本回路
- LLCコンバータの等価回路
 - ・ 3つの動作領域
 - ・ 動作領域別スイッチング波形の解析
- 疎結合トランスの表現法とシミュレーション・モデル
- ハーフ・ブリッジとゼロ電圧スイッチング（ZVS）
- 整流回路とゼロ電流スイッチング（ZCS）
- シミュレーション・モデル
 - ・ ホトカプラ
 - ・ シヤント・レギュレータ
- 動特性のシミュレーション
 - ・ 過渡解析
 - ・ AC解析（周波数応答解析）
- 制御ループ設計
 - ・ 位相余裕とゲイン余裕
 - ・ PI制御回路

受講者には、演習用シミュレーション ファイルを事前に配布いたします。

⁽¹⁾ 理化学研究所 香取量子計測研究室 元（株）NF回路設計ブロック 技術担当常務取締役