

1. SIMetrix/SIMPLIS入門

:10:00～11:00 弊社スタッフ

新しいユーザーの皆様にも、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。

※http://www.intsoft.co.jp/products/simetrixsimplis/product04_03intro.html からダウンロードいただけます。

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

2. SIMetrix/SIMPLIS Chips & Tricks

11:00～12:00 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
部品を配線で短絡してしまった場合や、結線の不良を見つける方法
2. モデルの合わせこみの方法(プロ以上が必要)
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. 「Measure」を使用して出力された Measure の数値を読み出すスクリプト。EXCEL などに張り付けられます。
4. 再度実行することなくグラフを再表示するスクリプト ReplayTraces
5. SIMetrix モデルライブラリで必要なモデルのみ表示させる方法
6. 回路図自体にモデルを埋め込む方法
他人に回路図を渡す時モデルを回路図に埋め込めばインストールする手間が省けます
7. 波形データ等の Temp 保存先の変更
容量が多い Temp 保存先を外付けドライブに変更する方法
8. ユニバーサルソースで PWL ファイル設定
オシロスコープの出力ファイルなどからの電源ソースの設定
9. SIMetrix で収束しなかった場合の対応
10. SIMPLIS の POP 解析とは？ POP の動作、設定方法、POP のエラー等
11. 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. LLC 電流共振形 DC-DC コンバータの設計とその検証法

13:00~14:50 荒木 邦彌⁽¹⁾

LLC電流共振形DCDCコンバータは、回路が簡単で、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電流共振形DC-DCコンバータ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
 - ・シャントレギュレータ
- 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)

4. スwitchング(D級)パワーアンプ設計法入門

15:00~16:50 荒木 邦彌

オーディオ用をはじめとするパワーアンプは、電力変換の高効率化、小形化、ローコスト化を目的としてスイッチング化(D級化)されています。しかし、従来のA級、AB級、B級リニアパワーアンプに比べ、回路は複雑で、回路方式も多数あり、要求仕様に対する方式の選択、設計の最適化には多ノウハウを必要とします。

その構想設計と設計の最適化の検証に威力を発揮するのが回路シミュレータです。”SIMPLIS”はスイッチング回路を含むシステムのAC解析を高速に実行でき、D級パワーアンプのシミュレーションに最適です。

本セッションでは、回路シミュレータ”SIMetrix/SIMPLIS”を使ったPWM方式D級パワーアンプの設計法を紹介します。

- PWM-D級パワーアンプの構成
- PWM電力変換部の各種方式
 - 各種変調方式の特長
 - ・自励発振式・三角波変調とのこぎり波変調の違い
 - 主回路のトポロジーと変調スペクトル・ハーフブリッジとフルブリッジ
 - ハーフブリッジのパンピングとその対策
 - 出力形態
 - ・電圧モードと電流モード
- 制御部
 - 制御部の目的
 - 一巡伝達関数 ・位相余裕 ・ゲイン余裕 ・ゲインクロス周波数 ・位相クロス周波数
 - 状態フィードバック
 - PI制御

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