

vol.014



Bee Style:

Jun 2010:Bee Technologies

セミナーのご案内

[LEDのスパイスモデルを作ろう]

[電源回路のシミュレーション:FCC回路]

デザインキット

[PV Li-Ion Battery System]

[DCモータの制御回路]

デバイスモデル

[サーミスタ]

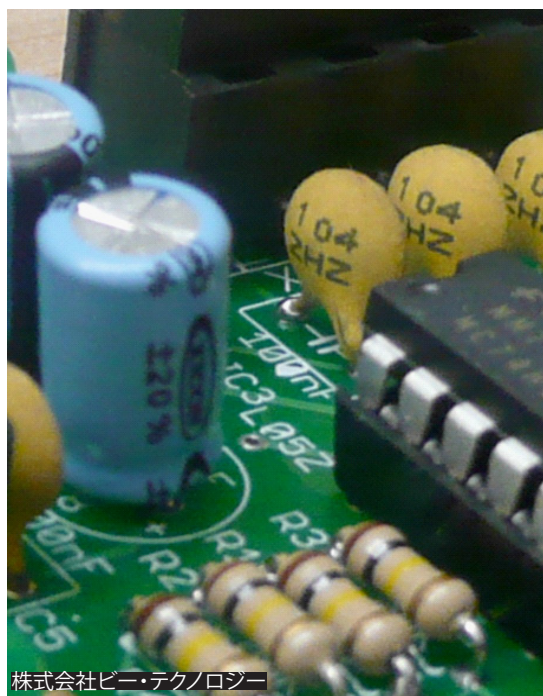
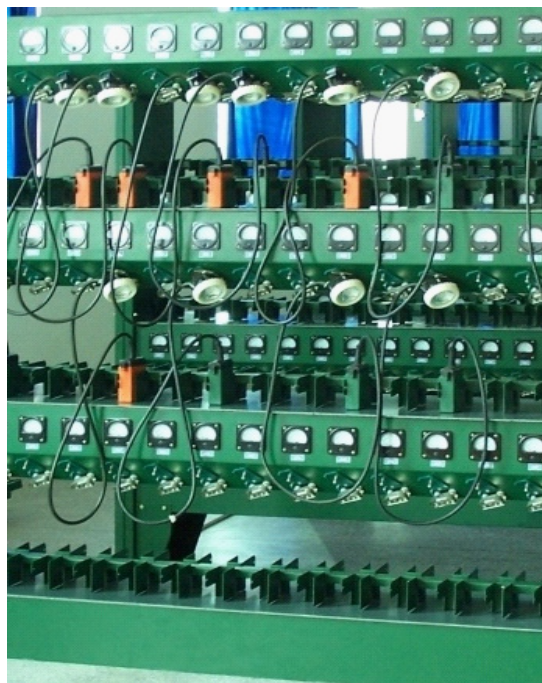
等価回路モデルを作ろう

[太陽光システム用鉛蓄電池]

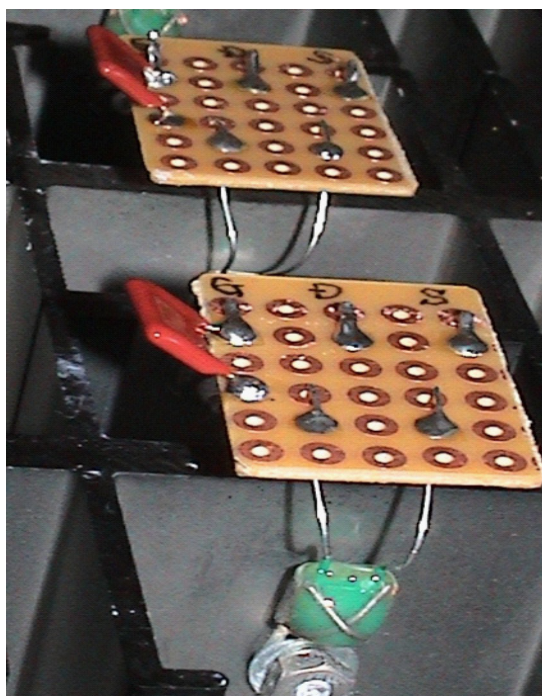
温度シミュレーション[第2回]

道具箱

PSpice Model Editor



株式会社ビー・テクノロジー



セミナー情報(1)

電源回路シミュレーション FCC回路方式編

ワークショップスタイルの
少人数形式
講義+体験学習

2010年のセミナー第4弾として、「電源回路シミュレーション FCC回路方式編」のセミナーを開催致します。OrCAD Capture, PSpiceの評価版を使用し、FCC回路のシミュレーションを体験しながら、学習していきます。コンデンサのESR, ESLの影響も考慮しながら、シミュレーションをしていきます。少人数のワークショップ形式で実施致します。是非、ご参加下さい。

プログラム:

- 1.FCC回路方式の概要
- 2.FCC回路方式のシミュレーションのポイント
- 3.回路図エディタで回路図入力
- 4.スパイスモデルを登録する
- 5.過渡解析
- 6.寄生素子の影響
- 7.ノイズのシミュレーション

開催日: 2010年5月28日(金曜日)14:00-16:00

場所: IAI会議室

住所: 〒105-0012

東京都港区芝大門二丁目2番7号

7セントラルビル4階

電話: 03-5401-3851

定員: 3名

持参: ノートPCにOrCAD Capture, PSpiceの評価版をセットアップしてきて下さい。

受講料: 5,250円(消費税込み)

お申し込み先(メールアドレス):

info@bee-tech.com

セミナー情報(2)

LEDのデバイスモデリング

ワークショップスタイルの
少人数形式
講義+体験学習

2010年のセミナー第5弾として、「LEDのデバイスモデリング」のセミナーを開催致します。OrCAD PSpice Model Editorの評価版を使用し、LEDのデバイスモデリングを体験し、LEDの評価シミュレーションを体験しながら、学習していきます。

LEDのスパイスモデルを活用して、周辺回路をSPICEシミュレーションで解析したい人向けです。LEDは、パラメータ・モデルのダイオードモデルでモデリング可能ですが、LEDの特徴でありますVFが一般ダイオードと比較すると高い点が上げられます。また、温度により、VFも変化します。

特に、ビー・テクノロジーのお客様でもLEDのバックライトの制御回路のシミュレーションを行う際に、LEDの低温のスパイスモデルのデバイスモデリング需要は高いです。

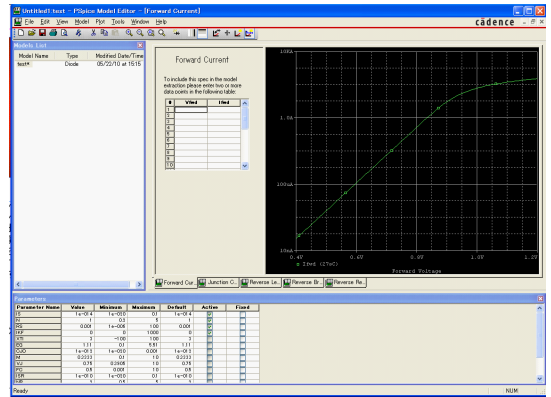
今回は3つのLEDモデルを作成します。常温のスパイスモデル、高温モデル、低温モデルです。高温測定データ及び低温測定データはビー・テクノロジーで準備致します。温度の異なるLEDの電氣的動作についても体験出来ます。

ここで言う温度モデルとは、任意の測定データを使うモデリングの手法です。

XTIによる温度モデルのデバイスモデリング手法はありますが、再現性がありません。

XTIパラメータでは何故、再現性が無いのかも説明します。

今回のセミナーを通して、



- (1)LEDのスパイスモデルが出来るようになる。
 - (2)LEDのスパイスモデルの評価シミュレーションにて、評価検証が出来るようになる。
 - (3)温度モデルの作成により、常温、高温、低温における電気的特性を知ることが出来る。
- 業務に直結する内容です。少人数のワークショップ形式で実施致します。是非、ご参加下さい。

プログラム：

3つのデバイスモデリングを行います。

デバイスモデリング

- 1.順方向パラメータ
- 2.容量パラメータ
- 3.スイッチング・パラメータ

評価シミュレーション

- 1.順方向特性シミュレーション
- 2.接合容量シミュレーション
- 3.スイッチング特性シミュレーション

対象参加者：

- LEDを用いてデザインをする方
- LEDのスパイスモデルに関心があり、スパイスモデルを自分で作成したい方
- LEDのスパイスモデルの評価方法を学習したい方
- 回路解析シミュレーションを体験したい方
- 抽出ツール(PSpice Model Editor)を体験されたい方

開催日：2010年6月11日(金曜日)14:00-16:30
 場所：IAI会議室
 住所：〒105-0012 東京都港区芝大門二丁目2番7号 7セントラルビル4階
 (地図)
 電話：03-5401-3851
 定員：3名
 持参：ノートPCにOrCAD Capture, PSpiceの評価版をセットアップしてきて下さい。
 受講料：5,250円(消費税込み)
 お申し込み先(メールアドレス)：
 info@bee-tech.com

下記2つのセミナーは満席になりました。
 多数のお申し込み、ありがとうございました。

PSpiceアプリケーションセミナー
 バッテリーアプリケーション回路
 開催日：2010年6月3日(木曜日)13:30-15:30

等価回路モデリングの基礎セミナー
 開催日：2010年6月9日(水曜日)14:00-16:00

現在企画中のセミナー

電源回路シミュレーション
 RCC回路方式編

また、皆様のご希望のテーマがあれば是非、ご連絡下さい。

デバイスの題材は、「LED」ですが、PSpice Model Editor、デバイスモデリングツールにご関心がある方にも学習できる内容となっております。是非、ご参加下さい。また、LEDの温度におけるスパイスモデルは、スパイス・パークでもご提供しております。是非、<http://spicepark.com>をご参照下さい。LEDはLight Emitting Diodeの略語です。

デザインキット

PV Li-Ion Battery System

2010年 5月11日発売

価格:262,500円(税込み)

太陽電池とリチウムイオン電池のアプリケーション回路です。リチウムイオン電池は、充電+放電特性を表現した等価回路モデルです。収束性に考慮したモデルを採用しております。太陽電池のモデルは、一般的なモデルと日射量+タイムスケール機能のついたモデルを準備しています。バッテリーを用いた過渡解析は多くの解析時間がかかりますが、**タイムスケール機能を付加したモデルを採用しているため、短時間での解析が可能**になっております。WEBサイト(http://beetech.web.infoseek.co.jp/products/design/design_10.html)に詳細資料をご提供しております。ご確認下さい。このデザインキットをリチウムイオン電池を中核とした太陽光システムのテンプレートとしてご活用下さい。

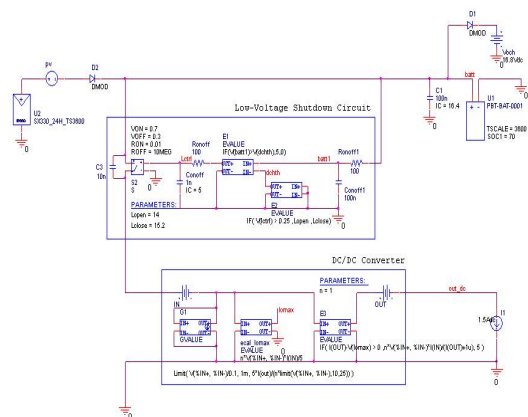


Fig.1 アプリケーション回路図

デザインキットは11種類の回路分野のご提供になりました。現在、ご提供間近なデザインキットは、ニッケル水素電池分野と太陽光用鉛蓄電池分野になります。いずれもバッテリーは、充放電特性モデルです。また、スパイス・パークにてバッテリー・モデルのご提供も2010年6月より開始する予定です。スパイス・パークでご提供しているスパイスモデルは評価検証結果についてデバイスモデリングレポートのご参照が可能です。

デザインキット

DCモータ制御回路

開発中:2010年9月中旬

価格:未定

DCモータの速度に関する制御回路のデザインキットです。大きな特徴は、**DCモータのスパイスモデルについて最新の等価回路モデルを採用している点**です。DCモータのスパイスモデルは、**物理的特性、周波数特性、Back EMFも考慮されており、解析精度良く、シミュレーションが出来ます**。実機波形及びシミュレーションによる波形を掲載しておりますのでご参照下さい。また、デザインキットの開発状況につきましては、Blog:デバイスモデリング研究所にて順次、公開していきます。このデザインキットをDCモータの制御回路のテンプレートとしてご活用下さい。

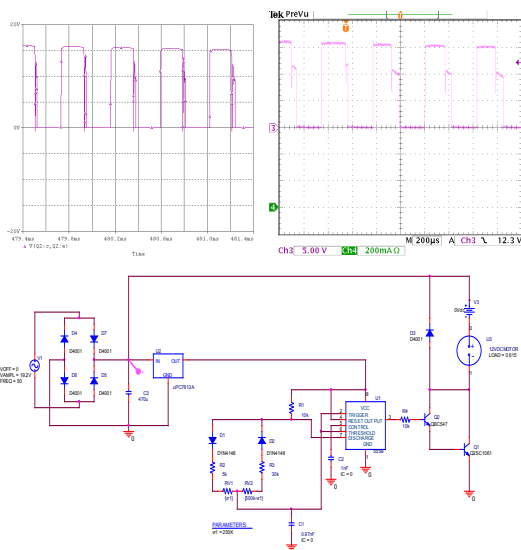


Fig.2 回路シミュレーション

デバイスモデル

[サーミスタ] 等価回路モデルをつくろう



等価回路モデルを採用する事であらゆるデバイスのモデリングが可能になります。特にセンサーのスパイスモデルの需要が増えています。回路設計者は、SPICEシミュレータでセンサーは無理だろうという先入観から、SPICEシミュレーションの利用をあきらめている事も多いです。欧米、特にドイツではセンサーのアプリケーション回路のSPICEシミュレーションの事例報告は増えています。

デバイスを等価回路で考える事は難しい事です。半導体物性と電子回路の知識が必要になります。また、等価回路決定後、モデリングプロセス、パラメータの最適化が必要不可欠になります。

センサーは、光センサー、熱センサー、機構センサー、磁気センサー、いずれも等価回路モデルでご提供可能です。

ビー・テクノロジーがご提供するデバイスは、56種類になりました。そのカテゴリーにおいて、幾つかのセンサーもあります。カテゴリーは、スパイス・パークのサイト(<http://www.spicepark.com>)をご参照下さい。今回、ご紹介するのは、サーミスタのスパイスモデルです。これは、スパイス・パークでもご提供しています。2010年5月25日現在でご提供しているスパイス・モデルのラインナップは、石塚電子株式会社の6製品のスパイスモデルです。

3D-22

4D-22

5D-11

6D-22

8D-13

16D-13

今回後半にご紹介する等価回路モデルをスタンダードモデルと位置づけると、スパイス・パークのモデルはプロフェッショナルモデルになります。プロフェッショナルモデルでは3つの特性について表現しています。

Thermistor Current Transient Characteristic

Fig.3にシミュレーション結果を示します。

Thermal Characteristic (temperature vs. time)

Fig.4にシミュレーション結果を示します。

Resistance Characteristic

Fig.5にシミュレーション結果を示します。

Fig.4及びFig.5につきましては、次ページをご参照下さい。

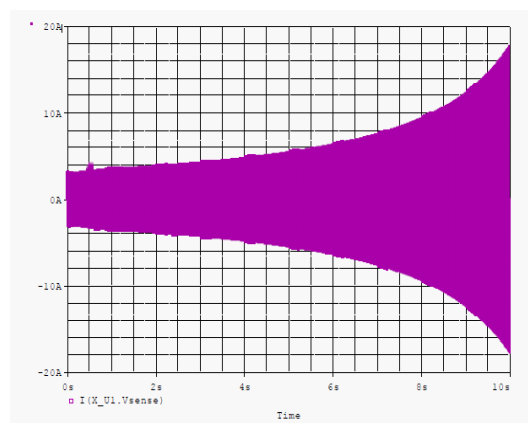


Fig.3 過渡解析シミュレーション結果

Thermal Characteristic (temperature vs. time)

Simulation result

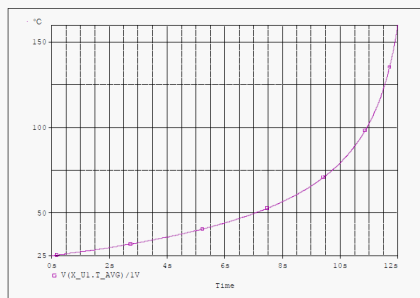


Fig.4シミュレーション結果
Thermal Characteristic
(temperature vs. time)

Resistance Characteristic

Simulation result

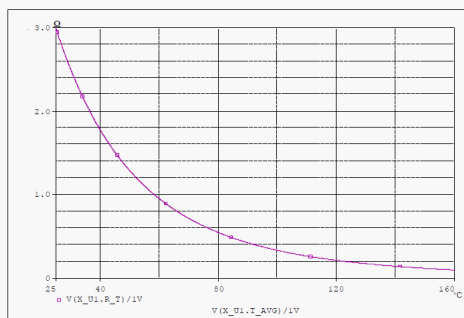


Fig.5シミュレーション結果
Resistance Characteristic

それでは、ここからサーミスタの簡易スパイスモデルを作成していきます。サーミスタの基本式があります。Eq.1をご参照下さい。抵抗値は温度とB定数で構成されています。

$$R = R25 \bullet e^{B \cdot \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T0} \right)}$$

Eq.1サーミスタの基本式

抵抗がEq.1の式で表現出来ますので、抵抗値のValueにEq.1を入力します。

実際には、 $\{R25 \cdot \exp(B \cdot (1/T - 1/T0))\}$ を入力すればモデリング完了です。この場合、パラメータが、R25,B,T,T0になります。これらに任意のパラメータ値を入力すれば良いわけです。これで温度における抵抗値の変化についてはシミュレーションに反映出来るようになりました。

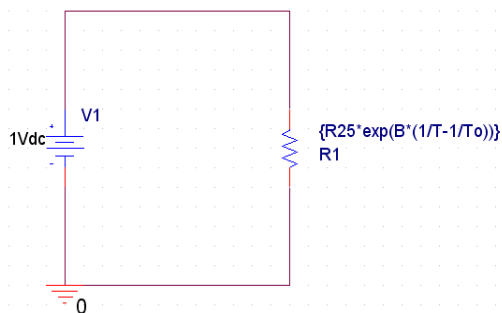


Fig.6 式の入力結果

上記の4つをパラメータ化するには、.PARAM機能を活用します。この機能で、4つのパラメータがシミュレータで認識されます。

PARAMETERS:

R25 = 10k

B = 4000

T = 273

T0 = 298

これで各パラメータに数値を入力することで、各パラメータ値がシミュレータに反映されて、計算してくれます。

.PARAM機能は実務上頻繁に活用するものですので、覚えておかれたら便利です。任意のパラメータ化が可能であり、パラメトリック解析にて、回路動作におけるそのパラメータの影響度合いを調査する場合、有効です。上記はPSpiceの事例ですが、他のSPICE系シミュレータにも同様の機能があるはずです。

次にPSpice A/D R16.0で回路解析シミュレーションをします。シミュレーションセッティングにて、解析の種類は、DC Sweepを選択します。そこでは、グローバルパラメータでTを選択し、リニアにて、

Start value:273

End value:323

Increment:1

を設定し、パラメトリックスweepで、B定数を、2000,4000,5000でパラメトリック解析をします。そして、X軸を軸変換機能でTempにし、温度定数Tは、単位がケルビンの為、T-273を

入力し、度数に変更します。

後は、表示の問題ですので、見やすいようにスケールを変更したりします。一般的に見慣れている表示にするには、Y軸を対数スケールに変更する事をお奨めします。

最終的なシミュレーション結果はFig.7になります。1つ事例を学習し、体験すると、等価回路のアイデアが蓄積されます。

等価回路技術を1つのスキルとして向上させるには、多くの等価回路図を作る訓練が必要であり場数(経験数、体験数)も必要になります。センサーは等価回路技術を身につける入り口としては最適なデバイスかも知れません。

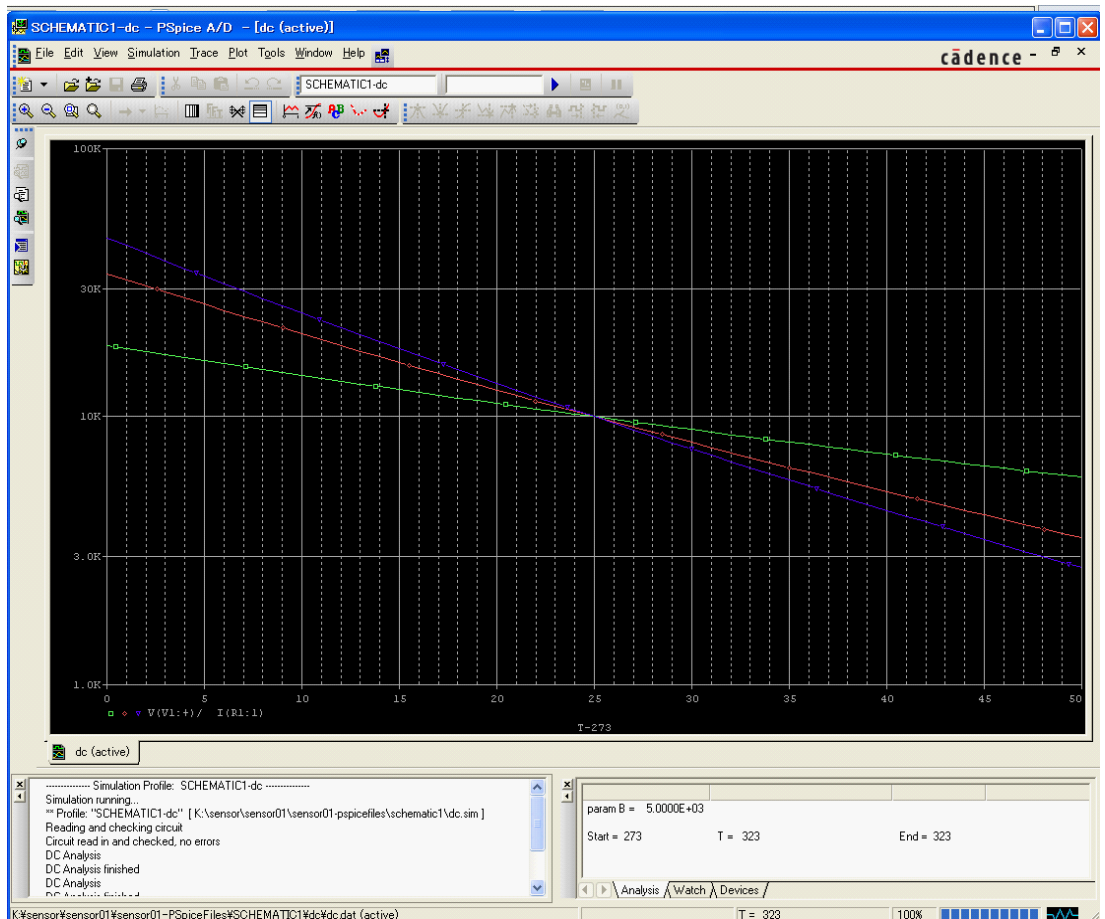


Fig.7 サーマスタの簡易スパイスモデルのシミュレーション

今回のセンサーのモデリング(簡易スパイスモデル)については2010年6月9日(水曜日)14:00-16:00の等価回路モデリングの基礎セミナーにて、解説し、体験出来ます。詳細はこちらのURLをご参照下さい。 http://beetech-icyk.blogspot.com/2010/05/blog-post_09.html

デバイスモデル

[太陽光システム用 鉛蓄電池]

充放電特性モデル

ビー・テクノロジーがご提供する太陽光システム向け鉛電池のスパイスモデルの特徴です。PARAMの機能にて、

TSCALE
NS
SOC1

の3つのパラメータ機能を準備しています。

TSCALEは、シミュレーション時間を短時間で計算させるパラメータです。半導体デバイスの場合、過渡解析での時間軸は、nsecですが、バッテリーの場合、日数です。SPICEですので、時間の単位は、secです。太陽光システムの全体シミュレーションの場合、日照時間も反映させるケースが多いので、シミュレーション時間が膨大になります。それを精度良く、短時間でシミュレーションが出来る機能です。

NSは、直列に何個つなげるか？その個数を入力します。バッテリーの等価回路モデルは複雑であり、この機能は収束性向上に貢献します。

SOC1は、バッテリーの容量です。数値の1が100%を示します。例えば、バッテリーの容量を80%から初めてもいいし、100%、満タンから開始しても良いわけです。

上記の機能を持ち、電気的特性は、充電特性及び放電特性を表現しています。是非、太陽光全体シミュレーションをSPICEでご検討されてみては如何でしょうか？

ビー・テクノロジーでは、太陽光システムのシミュレーションに必要な各種スパイス

モデルをご提供しております。

太陽電池
パワーコンディショナー
トラッカー
各種2次電池
DCDCコンバータ
DCACコンバータ

下記に、GS YUASA製品の「MSE-50-12」の充電特性シミュレーション(Fig.8)及び放電特性シミュレーション(Fig.9)の事例を掲載致します。

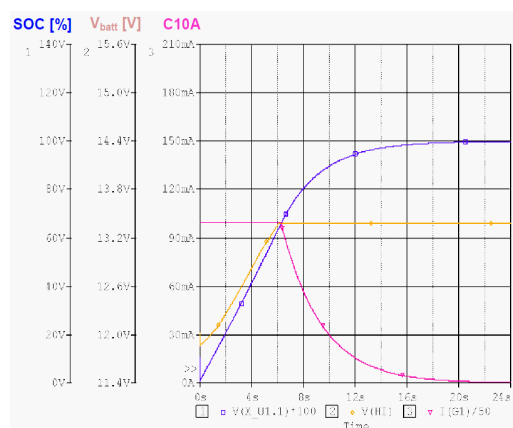


Fig.8 充電特性シミュレーション

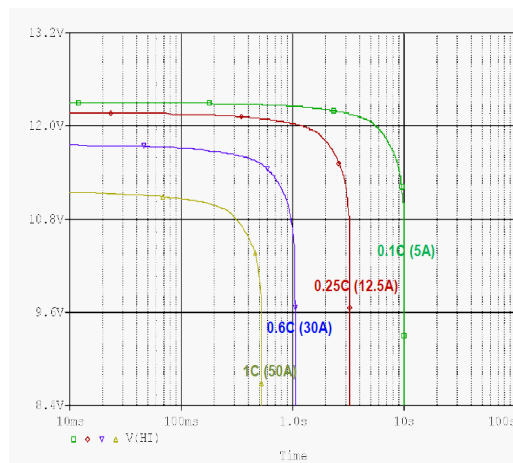


Fig.9 放電特性シミュレーション

バッテリーのスパイスモデルにつきましては、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、鉛蓄電池の充放電モデルをご提供しております。また、その他のバッテリーの種類にも対応しております。是非、お問い合わせ下さい。

温度 シミュレーション [第2回]

パワーエレクトロニクス

第1回目ではLEDについて解説しました。こちらは、モデリング及び留意点も含め、2010年6月11日(金曜日)開催の「LEDのデバイスモデリング」のセミナーで詳しく解説します。

第2回目は、パワー・エレクトロニクスです。お客様でのニーズが高いのが、パワーMOSFET(Body Diodeを含む)、IGBT(FWDを含む)になります。比較のため常温モデルも準備しますが、この場合、温度は、ケース温度になります。SPICEの世界での温度は周囲温度でありますので、TEMPを用いてもケース温度における再現性はありません。よって、モデリングについても高温での各種電気的特性を取得し、その温度測定データからモデリングします。この手法はアメリカでは一般的であり、1つの製品型名でTC=110°Cモデル、TC=150°Cモデルという風にスパイスモデルが場合わけされています。

ビー・テクノロジーでもその手法をとっております。理由は、実機波形に対して再現性があるからです。大電流で高温の場合、回路実験は非常に難しいですが、回路解析シミュレータはそういう回路実験がしにくいところで威力を発揮します。お客様の86%が温度モデルの用途が過渡解析による損失計算であり、パワー・エレクトロニクス業界のエコ設計の意識の高さが伺えます。

道具箱 PSpice Model Editor

モデリングツールを活用する

PSpiceを購入すると付属的ツールとして、モデリングツールが使用出来ます。モデリング可能なデバイスは11種類(Fig.8)です。しかし、幾つかのデバイスには不具合があり推奨出来ません。評価版ですと、ダイオードのみモデリング出来ます。ビー・テクノロジーのデバイスモデリングサービスの96%は等価回路モデルでありますので、使用頻度は低いのですが、ダイオードのみはモデリングの精度が非常に良いため、使用しています。特に接合容量のCJO,M,VJの抽出は優れていると思います。

使用方法も一旦体験してしまえば、関数電卓よりも簡単だと思います。2010年6月11日(金曜日)開催の「LEDのデバイスモデリング」のセミナーでも使用方法を説明します。この機会に是非、体験し、ダイオードモデル(LEDモデルも非常に類似)を作成してみてください。

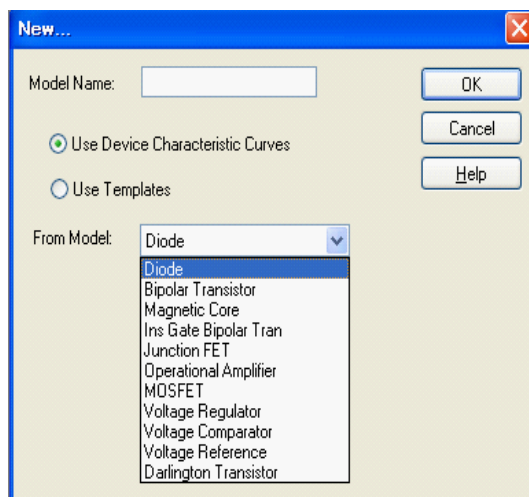


Fig.10 モデリング可能なデバイスの種類

Bee Style: Volume 014

2010年5月24日 発行

編 者:株式会社ビー・テクノロジー

発行人:堀米 毅

郵便番号105-0012 東京都港区芝大門二丁目2番7号 7セントラルビル4階

Tel (03)5401-3851 (代表)

Fax (03)5401-3852

電子メール info@bee-tech.com

All Rights Reserved copyright (C) 2010 Bee Technologies Inc.