

List File Output

Expand subcircuits

もし、これにチェックを入れると、サブサーキットに拡張されたリストがリストファイルに出力されます。これは問題を診断する時などに有用です。

Parameters

モデルやデバイスパラメータのリストファイルへ出力のレベル:オプションは:

None	出力なし
Brief	expression で規定した値だけの出力
Given	デフォルト 明示的に規定された 値のみ出力

Monte Carlo Seed

トランスのために乱数を発生する準乱数発生器の種。259ページの「マルチステップ解析」を参照下さい。もし、Enableチェックボックスにチェックが入らないと、種の値はシミュレータによって選択されます。

Verilog-HDL Options

この項は、Verilog-HDL をお持ちのSIMetrix のバージョン用です。

Open console for Verilog process

Verilog シミュレータが実行された時、コンソールウィンドウ (Windows版)、またはターミナルウィンドウ (Linux版) がシミュレータからのどの出力メッセージを表示します。詳しくは444ページの“Open Console for Verilog Process”をご覧ください。

Verilog simulator

Verilog-HDLを実行するために使われるシミュレータ。詳しくは444ページの“Verilog Simulator”をご覧ください。

Timing resolution

Verilogシミュレータの時間分解能。詳しくはVerilog-HDLを実行するために使われるシミュレータ。詳しくは444ページの“Timing Resolution”をご覧ください。

11.14 マルチステップ解析

Transient, AC, DC, Noise, Transfer Functionの解析モードがある回路のパラメータを変えながら自動的に反復するように設定できます。Multi-step analysesはスナップショットモードに加え、個々のスイープ解析で使われた同じ7個のスイープモードを使って規定されます。スナップショットについては228ページの“Transient Snapshots”をご覧ください。6個のモードについては、以下に短く述べられています。Monte Carlo analysisは章全体の項目となっております。423ページの「モンテカルロ解析」をご覧ください。

- **Device.** デバイスのステップを行う主要な値、例えば、抵抗の抵抗値、電圧源の電圧など。デバイスの部品のリファレンスは指定する必要があります。
- **Model parameter.** 一個のモデルのパラメータをステップします。モデル名とパラメータは指定する必要があります。
- **Temperature.** 回路全体の温度をステップします。
- **Parameter.** expression で参照されたパラメータをステップします。
- **Frequency.** AC、ノイズ、トランスファーファンクション解析で、全体の周波数をステップします。
- **Monte carlo.** イネーブルされたトランス（許容度）で、指定された回数の実行を繰り返します。

6個の異なったモードと同様に、3個の異なったスイープ方法をモンテカルロを除いた全てのモードに適用できます:

- Linear
- Decade
- List

シミュレータではOctal sweep 方法もできますが、これはChoose Analysis Dialog ではサポートされていません。

11.14.1 マルチステップ解析の設定

必要なTransient, AC, DC, Noise またはTransfer Functionを規定して、**EnableMulti-step**にチェックマークをいれ、**Define...** ボタンを押します。transient/DC analysis であれば、以下のダイアログボックスがあります。他の解析モードでも周波数ラジオボタンがイネーブルされる以外は同じです。

Define Multi Step Analysis

Sweep mode

- ☐ Device
- ☐ Parameter
- ☐ Model parameter
- ☐ Temperature
- ☐ Frequency
- ☒ Monte Carlo
- ☐ Snapshot
- ☐ Sensitivity/Worst case

Step parameters

Start value: 1k

Stop value: 2k

Number of steps: 10

☒ Group digital curves

Decade: ☐ Decade ☒ Linear ☐ List

Define List...

Number of Cores: 1

Number of physical cores: 48

Number of cores allowed by license: 16

Sensitivity parameters

Sensitivity measurement functions

Functions...

For multi-step sensitivity analysis, the measurement functions must return a scalar value from a vector. E.g. Mean1(VOUT) returns the mean of the signal at node VOUT

At least one measurement function should be supplied. Up to two may be entered here. More can be added manually in the F11 window

☐ Run worst case analysis

Perturbation: 100%

Parameters

Device name:

Parameter name:

☒ Enable Monte Carlo log file

Ok Cancel Help

以下に記述されたパラメータを入力します。入力が必要な箱のみ白くなっていて入力が可能です。上の例で**Number of steps**のみ入力できて、**Monte Carlo**ではこれだけが要求されます。

Sweep Mode

上に記述された6個のモードが選択できます。

Step Parameters

値の範囲から規定します。**Decade**（10の基数）が選択された場合、基数ごとのステップの数を指定します。一方**Linear**（直線）が指定された場合、ステップの合計数を入力します。もし、**List**が選択された場合、**Define List...**を押して、連続した値を規定します

Group Curves マルチステップ解析の結果からカーブトレーサーのプロットが一つの結果として同じ色で一緒に束ねられます。モ

ンテカルロ解析ではこれを必ず行いますが、他の解析ではデフォルトでoffとなっております

Number of cores マルチコアのコンピュータではマルチステップ解析の仕事はマルチコアに分散されてシミュレーションを早くします。詳しくは[262ページの「マルチコアを使ったマルチステップ解析」](#)をご覧ください。

Parameters

要求されるパラメータはモードにより以下の様になります:

モード	パラメー
Device	デバイス名 (例 V1)
Parameter	Parameter name
Model Parameter	Model name Model parameter name
Temperature	なし
Frequency (not DC or transient)	なし
Monte Carlo	なし
Snapshot	228ページの“Transient Snapshots” を参照してください

11.14.2 マルチステップ解析にマルチコアを使う

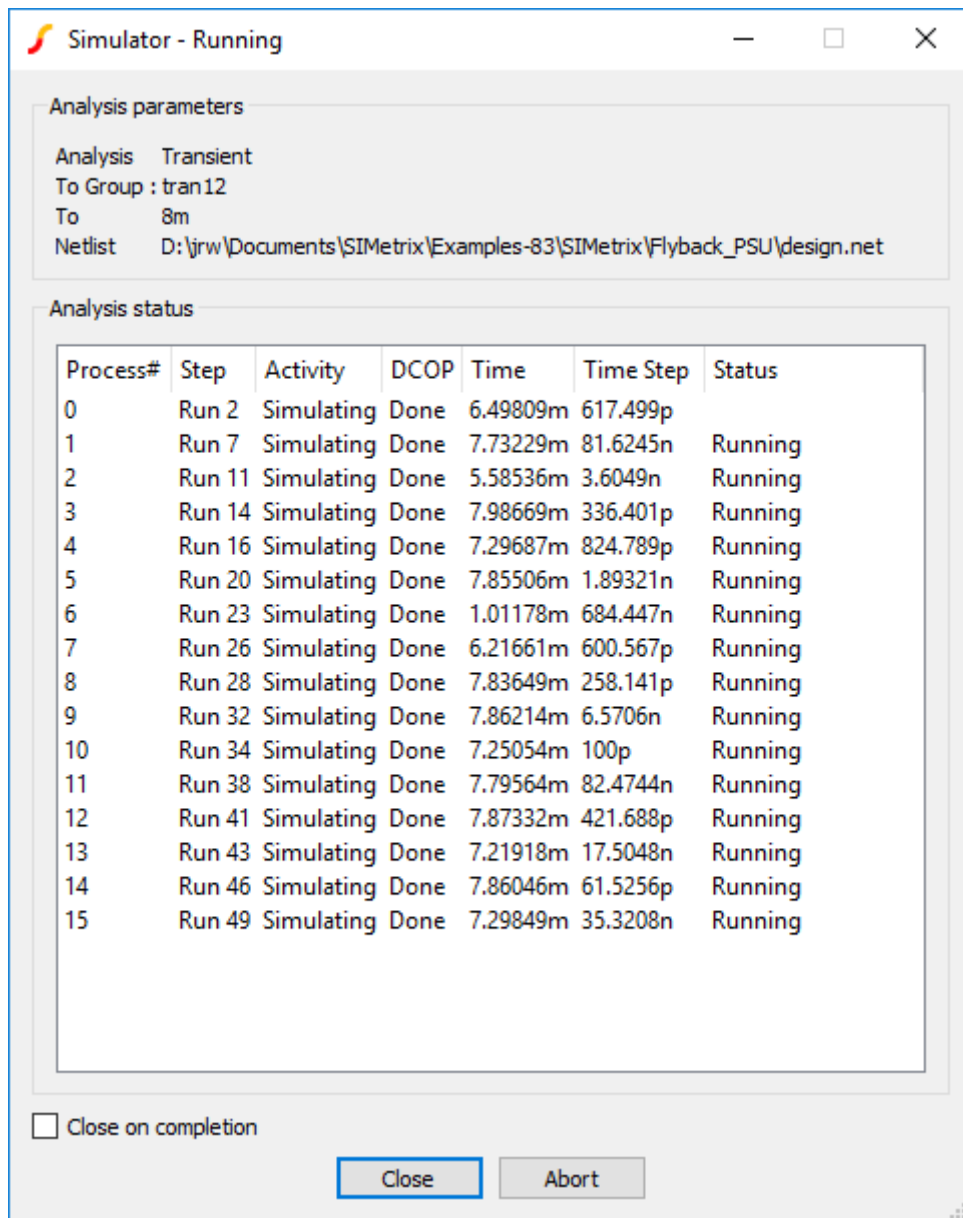
マルチステップ解析のシミュレーション速度を上げるために、マルチプロセッサコア間で作業を分けることができます。使われるコアの最大数はライセンスとシステムに搭載されているプロセッサコアの数に依ります。この方法でスピードが改善されますが、様々な要因により変わります。しかし通常コア数の75%くらいになります。例えば、4 コアを使ったとしても、スピードアップは3倍くらいです。

マルチコアマルチステップシミュレーションの設定

通常の方法でマルチステップシミュレーションを設定しますが、**Number of Cores**のエディットボックスに使いたいコアの数にセットします。システムとライセンスによる数なので、ある一定以上の数のコアをセットすることはできません。その値はコアセクターの数の下に示されます

マルチコアマルチステップの動作

通常の方法でシミュレーションを動作させます。シミュレーターの**status**ボックスにそれぞれの使用されているコアに対しシングルエントリーとして、表示されます。



上記は8コアを使った1000ステップモンテカルロ解析のstatusボックスを表しています。各行は8プロセスのそれぞれに対する状態を表しています。statusの情報を送り返す以外にも、8プロセスのそれぞれは完全に独立して動作し、それぞれのデータファイルに書き込みます。動作が完了すると、それぞれのプロセスはメインデータファイルに接続します。そのためシングルコアを動作させたときと全く同じ方法で結果を表示して分析することができます。.

マルチコアマルチステップシミュレーションの付いた固定プローブを使う

固定プローブは通常シミュレーションの結果を徐々に表示するので、プロットはシミュレーションが進む毎に更新されます。マルチコアマルチステップでは最初のプロセスで作られた曲線だけが動作中に表示されます。他の曲線は動作が終了すると自動的に表示されます。

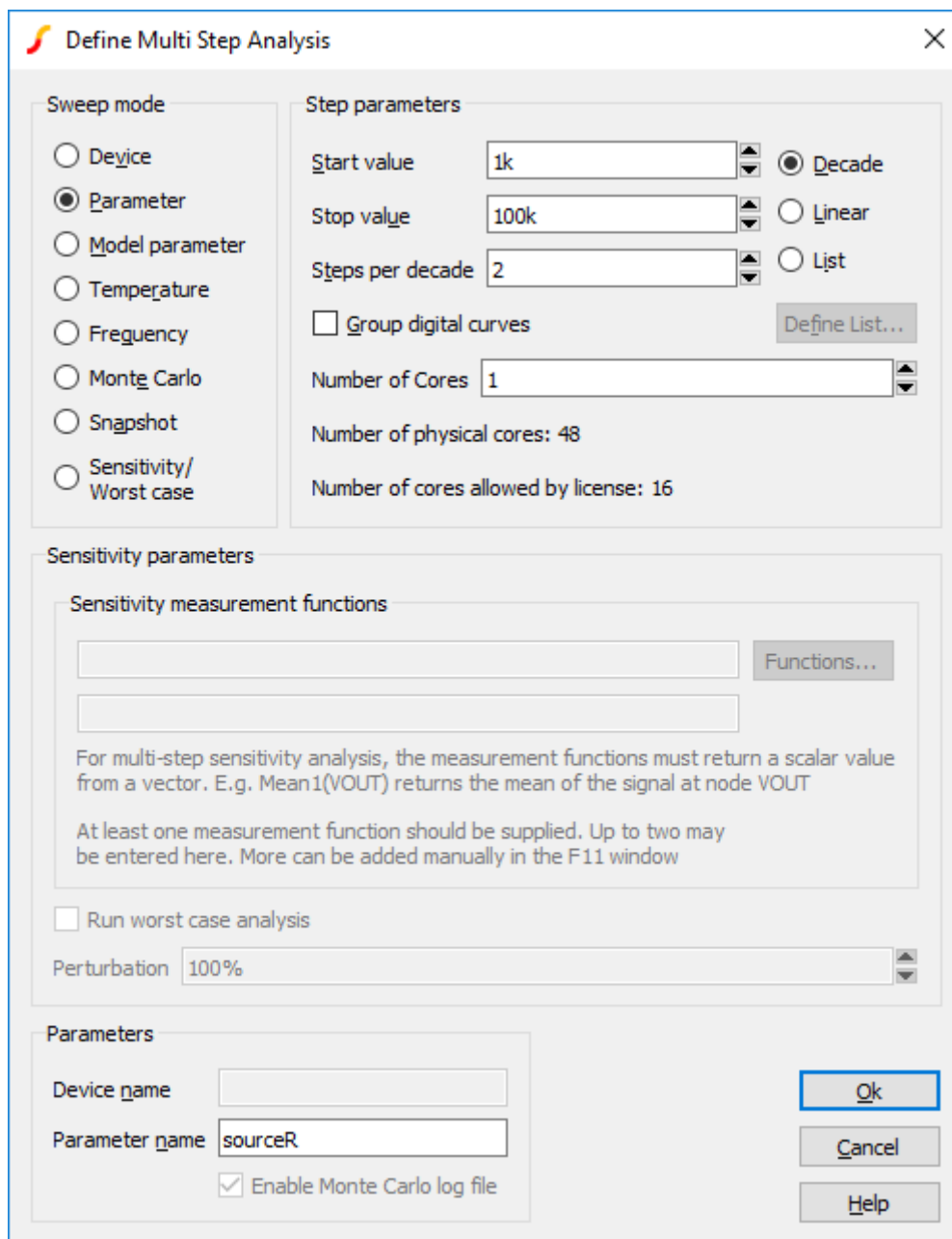
マルチコアマルチステップで取り扱うデータ

データの全てを平行してシングルディスクに書き込むマルチプロセスでは、ディスクに書き込むボトルネックとなり、シミュレーションが一時的に応答しない状態になることがあります。これは多くのシグナルが保存される大規模回路で特に大きな問題となります。保存されているシグナルはそれぞれメインメモリーのバッファに割り当てられていて、そのバッファが一杯になるとディスクに書き込まれます。これはバッファが十分大きければうまくいきますが、大きな回路でコアがたくさんあるとバッファは小さくなり、書き込みに要する時間はディスクのシーク時間に支配されます

問題が発生するかどうかは、それぞれの事情により予見することは簡単ではありません。もしひとつのメディアを（2000ノード以上の）大きな回路で実行して、8コア以上を使うのなら、保存させるデータを制限したほうがよいでしょう。255ページの「データの扱いと保存」をご覧ください。

11.14.3 例1

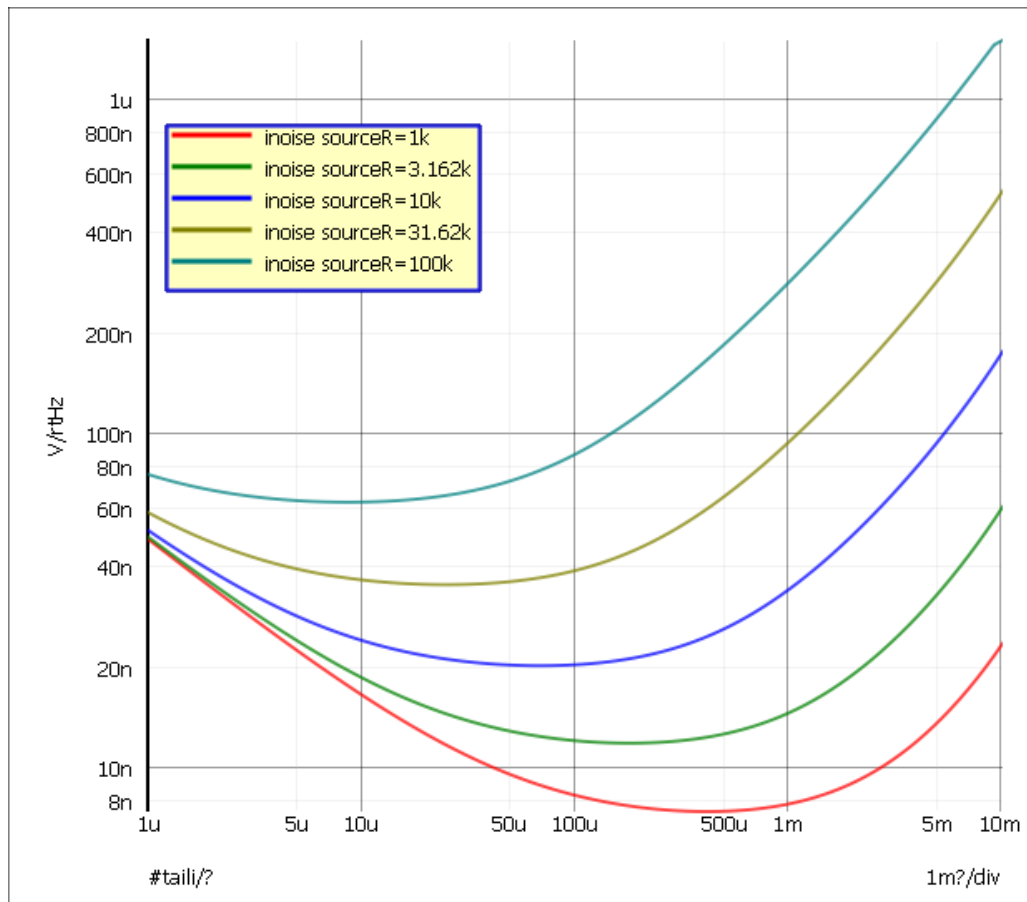
244ページにあるPlotting Results of Noise Analysis, Example 2の回路を参照して下さい。前の例題で、1Kのソース抵抗の最小化したノイズの最適値を見つけるためにテール電流をスイープしました。ここでは、ソース抵抗の範囲で実行が繰り返せるように、例題を更に拡張します。ソース抵抗は`sourceR`のパラメータをステップさせて変化させます。これが、マルチステップ実行のためのダイアログでの設定です:



The dialog box is titled "Define Multi Step Analysis" and contains the following sections:

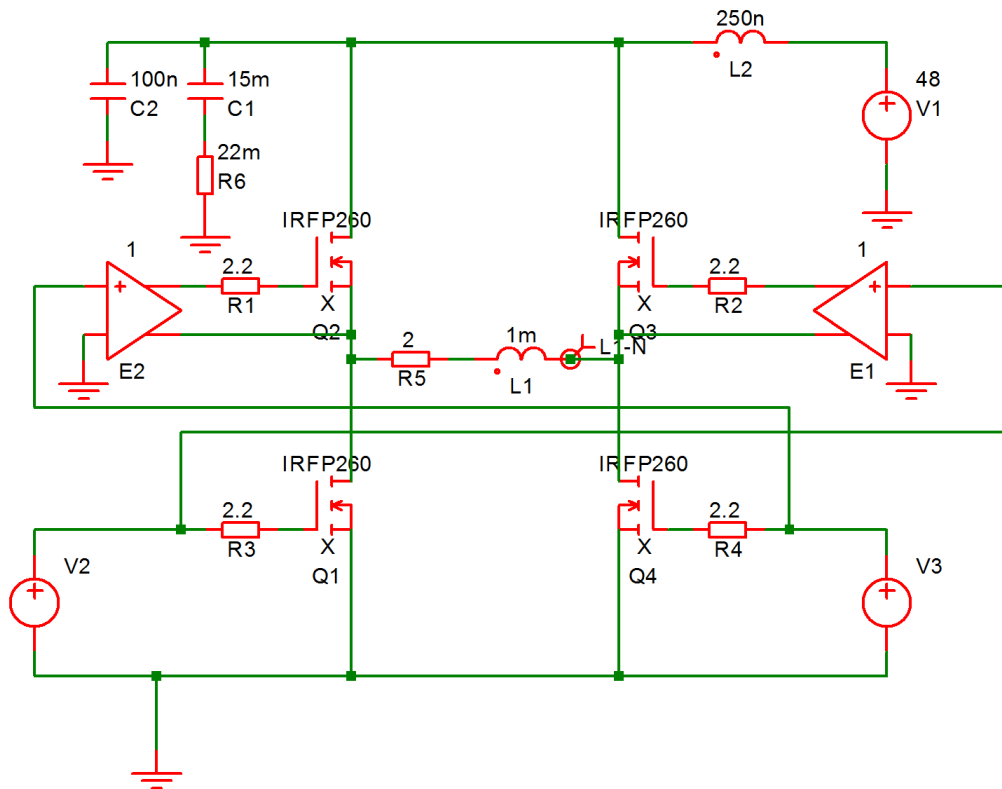
- Sweep mode:** Radio buttons for Device, Parameter (selected), Model parameter, Temperature, Frequency, Monte Carlo, Snapshot, and Sensitivity/Worst case.
- Step parameters:**
 - Start value: 1k
 - Stop value: 100k
 - Steps per decade: 2
 - Decade (selected), Linear, List radio buttons.
 - Group digital curves checkbox (unchecked).
 - Define List... button.
 - Number of Cores: 1
 - Number of physical cores: 48
 - Number of cores allowed by license: 16
- Sensitivity parameters:**
 - Sensitivity measurement functions: Two empty text boxes and a Functions... button.
 - For multi-step sensitivity analysis, the measurement functions must return a scalar value from a vector. E.g. Mean1(VOUT) returns the mean of the signal at node VOUT.
 - At least one measurement function should be supplied. Up to two may be entered here. More can be added manually in the F11 window.
 - Run worst case analysis checkbox (unchecked).
 - Perturbation: 100%
- Parameters:**
 - Device name: Empty text box.
 - Parameter name: sourceR
 - Enable Monte Carlo log file checkbox (checked).
- Buttons:** Ok, Cancel, Help.

ここでは、*sourceR*を1K から 100kまで、10の基数で2ステップ変化させて基数のスweepを行います。以下がこの結果です:



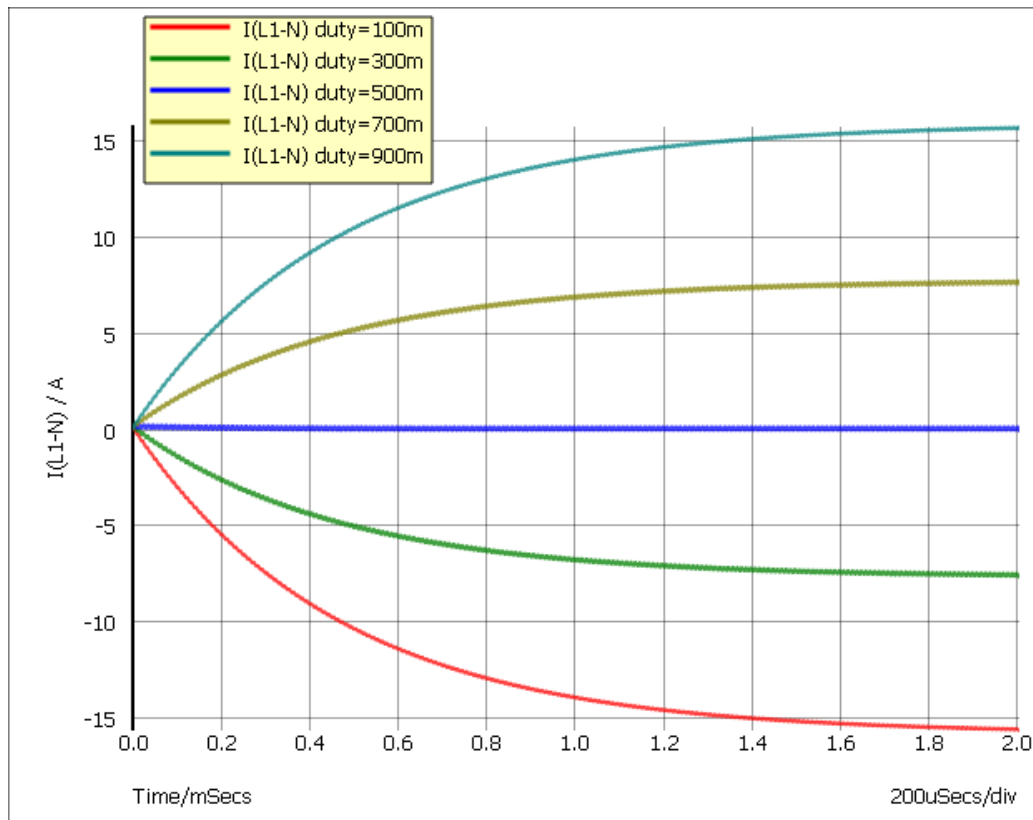
11.14.4 例2

以下の回路は、インダクタンスに制御された電流を送るために使われる完全なブリッジスイッチング増幅器の簡単なモデルです。



ソースV2とV3は*duty*と名づけられたパラメータで規定されています。それは、スイッチング波形のデューティサイクルを指定します。EXAMPLES/BRIDGE/BRIDGE.sxschを参照して下さい。

ここでは、0.1から0.9までのデューティでステップされたパラメータで、マルチステップ解析を実行する設定です。以下が結果ですt:



11.15 安全動作範囲テスト

11.15.1 概要

安全動作範囲(SOA)は、別の一つの解析モードではなく、DC 又は Transient解析と一緒に使用できる機能です。SOA のテストで、シミュレーションの量で最大値又は最小値の限度が設定できます。そして、シミュレータはこの限度を超えたとき、それを表示します。

SOA テストを使うには二つのことを設定します：

1. ユーザが使用するモデルやデバイスのSOA リミットを規定します。
2. SOA テストをイネーブルとし、設定します。

上の項目 1 は *Simulator Reference Manual* のセクションタイトル *Simulator Reference Manual /Command Reference/SETSOA* とセクションタイトル *Simulator Reference Manual /Command Reference/MODEL* に書かれた LIMIT parameter をご覧下さい。以下に簡単な回路図のシンボルを使用した簡単なlimit（限度）テストの設定が記述されています。

11.15.2 簡単な限度テストの規定

回路図シンボル

以下のレポートを行う簡単な限度テストを行う三つの回路図シンボルがあります：

1. 一個のノードで電圧の以上と以下