


SmartView を使用した インタラクティブ測定

要約

インタラクティブ測定は、迅速に直接的にデータ測定を実行するための便利な方法です。インタラクティブ測定はマウスで操作するため、データのリアルタイム・アノテートに最適です。

インタラクティブ測定の操作では、データは SmartView に読み込まれ、プロットされていなければなりません。データは、SmartSpice から受け取ることも、SmartView のメニューバーより[ファイル]→[開く]を選択して、[ファイルを開く]ダイアログでファイルを指定して読み込むことも可能です。

シングルポイント・プローブ(データ・マーカ)

データ・マーカを追加するには、メニューバーより[オブジェクト]→[データ・マーカ]を選択するか、または、ツールバーにある[データ・マーカ]ボタン  をクリックします。そして、データ・マーカを配置する位置にマウスを移動させます。

表示されているチャート上でマウスを動かすと、それに伴いデータ・マーカが動きます。データ・マーカは、チャート内のトレースを選択している場合は、そのトレースにスナップされます。トレースを選択していない場合は、最も近くにあるトレースにスナップされます。マウスを左クリックすると、マーカが配置されます。Esc キー(またはマウスの中ボタン)を押すと、データ・マーカの配置操作がキャンセルされます。

いったん配置したデータ・マーカは、削除するまで同じチャート上に残ります。データ・マーカの移動は、トレース上の小さな丸印を選択してドラッグすることで、データ・ポイントを移動させます。

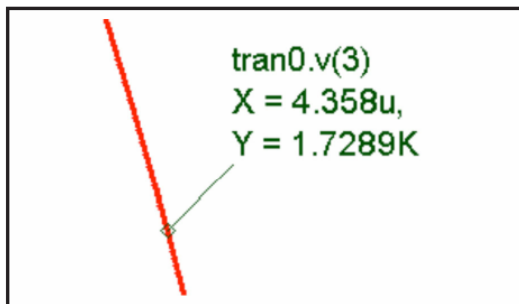


図 1

データ・マーカの移動に応じて、マーカのテキストは新しいデータ・ポイント値に更新されます。別の方法として、データ・マーカをキーボードの「,」と「.」キーを使用して移動させることもできます。データ・マーカのテキストは常に自動的に表示されます。マーカのテキストをドラッグすると、データ・ポイントからのオフセットが変化します。データ・ポイントをドラッグしても、テキストは一定のオフセットに保たれます。

マーカのカラー、フォント、テキスト、およびフライトラインの表示/非表示を変更するには、[マーカ・エディタ]ダイアログを使用します。[マーカ・エディタ]ダイアログは、データ・マーカのテキストをダブルクリックすると表示されます。

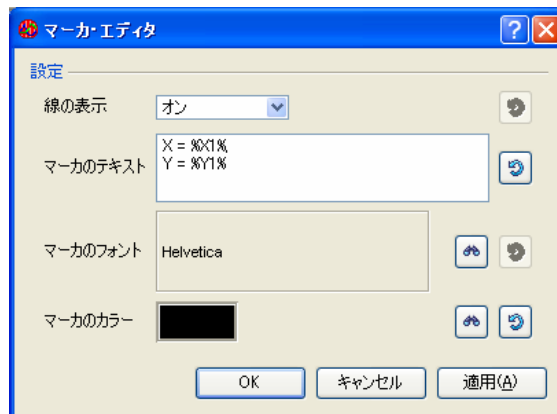



図 2. [マーカ・エディタ]ダイアログ

2 点間の差異を測定(プローブ)

プローブを追加するには、メニューバーより[オブジェクト]→[プローブ]を選択するか、または、ツールバーにある[プローブ]ボタン  をクリックします。そして、プローブを設定する適切な位置にマウスを移動させます。最初のマウス・クリックで最初の測定点が設定され、2 番目のクリックで最後の測定点が設定されます。プローブ・ポイントの移動は、ポイントを新しい設定位置へマウスを使用してドラッグします。

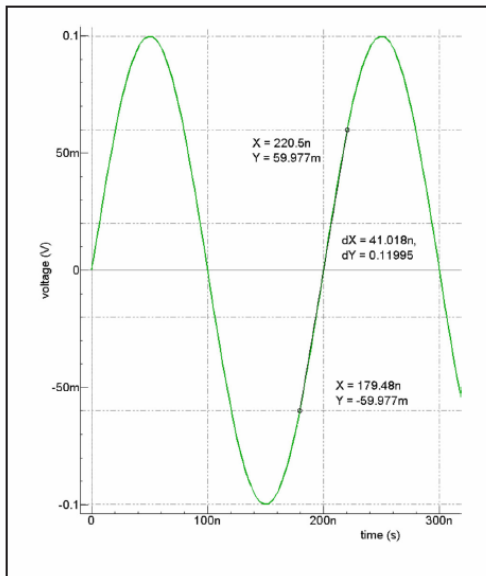


図 3: プローブ

プローブを使用すると、トレース上の 2 点の値の差を測定できます。プローブ測定は、同一のチャート内であれば、異なるトレース上の 2 点について実行可能です。

デフォルトでは、2 点間の X デルタと Y デルタのみが表示されます。プローブをチャートに配置した後、[プローブ・エディタ]ダイアログ (プローブ・マーカのテキストをダブルクリック) で、プローブの現在位置の X 値と Y 値の表示([プローブ A]および[プローブ B]の[テキスト表示]フィールド)をオンに設定できます。

プローブはスナップ・グリッドと併用できます。スナップ・グリッドは縦線と横線の 2 つのグループで構成されます。各グループの外観は、[編集] → [環境設定] → [スナップ・グリッド]ページでそれぞれ制御できます。縦と横の一方、または両方のスナップ・グリッドがオンになっているとき、プローブはスナップ・グリッドとトレースの交点のみに配置できます。これは、トレースの遅延または立上り時間をインタラクティブに測定しようとするときに、非常に便利です。スナップ・グリッドは、グリッドの値の範囲にわたって一定間隔で配置できます。グリッドの値の範囲は、ユーザ定義、またはチャートの全範囲です。グリッド・ラインの間隔は、範囲に対するパーセント単位か、値で指定します。パーセント単位を使用することによって、SmartView を 20~80%の立上り時間の測定用に容易に設定できます。論理レベル(グリッド間隔が 20%または 10%で 3.3V または 5V)に合致する範囲を設定してから、20%と 80%のグリッド・ライン上にプローブを配置して立上りまたは立下り時間を測定します。




図 4: [プローブ・エディタ]ダイアログ

[プローブ・エディタ]ダイアログのテキスト・フィールドで使用可能なメタ文字列については、表 1 を参照してください。

メタ文字列	定義	注
%P1NAME%	A マーカがアタッチされるベクトルの名前	
%X1%	A マーカの現在位置の X 値	
%Y1%	A マーカの現在位置の Y 値	
%P2NAME%	B マーカがアタッチされるベクトルの名前	
%X2%	B マーカの現在位置の X 値	
%Y2%	B マーカの現在位置の Y 値	
%DELTA%X%	$\%X2\% - \%X1\%$	
%DELTA%Y%	$\%Y2\% - \%Y1\%$	
%GRAD%	$\%DELTA%Y\% / \%DELTA%X\%$	
%YINTER%	A マーカと B マーカによって定義された線で、X = 0 のときの Y の値	$F(x) = mx + c,$ $m = \%GRAD\%$ $c = \%YINTER\%$

表 1

2 点間を測定(スロープ・マーカ)

スロープ・マーカを追加するには、メニューバーより[オブジェクト] → [スロープ]を選択するか、または、ツールバーにある[スロープ]ボタン  をクリックします。そして、S1 および S2 マーカを配置する適切な位置にマウスを移動させます。最初のマウス・クリックで最初の測定点が設定され、2 番目のクリックで最後の測定点が設定されます。スロープ・ポイントの移動は、ポイントを新しい設定位置へマウスを使用してドラッグします。

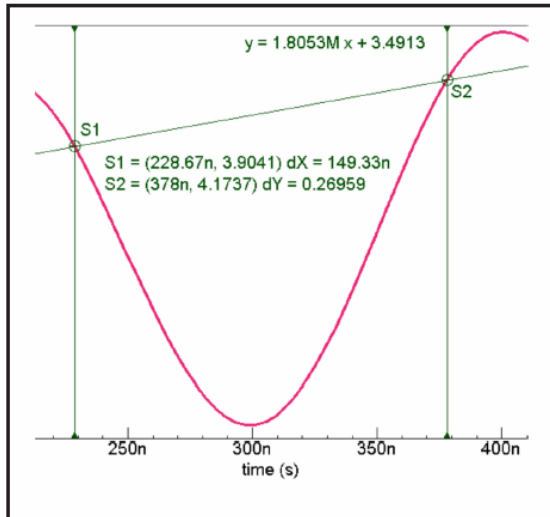


図 5

各マーカの座標と、S1 および S2 マーカの X デルタと Y デルタが、S1 マーカが含まれるチャートの左下角に示されます。テキストの位置は、マウスでドラッグするか、スロープ・マーカのテキストをダブルクリックして開く[スロープ・マーカ・エディタ]ダイアログを使用することにより変更できます([スロープのテキスト設定]セクション)。また、[スロープ・マーカ・エディタ]ダイアログで、S1 と S2 マーカを結ぶ線のスロープ情報を非表示([スロープ設定]セクションの[テキスト表示]をオフに設定)にできます。

線のスロープは直線の方程式 $y = \%GRAD\%x + \%YINTER\%$ で表されます。ここで、 $\%GRAD\%$ は線の傾斜です。 $\%YINTER\%$ は $X=0$ のときの Y の値で、「Y 切片」とも呼ばれます。

スロープ線は、S1 と S2 を結ぶ線、または S1 および S2 と交差する長い線として描画できます。スロープ線は、[スロープ・マーカ・エディタ]ダイアログの[線の表示]セクションで制御します。

スロープ・マーカは画面上でマウスを使用してドラッグできます。または垂線の先端の小さな三角形ハンドルをドラッグします。三角形ハンドルを使用するとき、マーカの移動先は、現在マーカが設定されているトレースのみに限定されます。

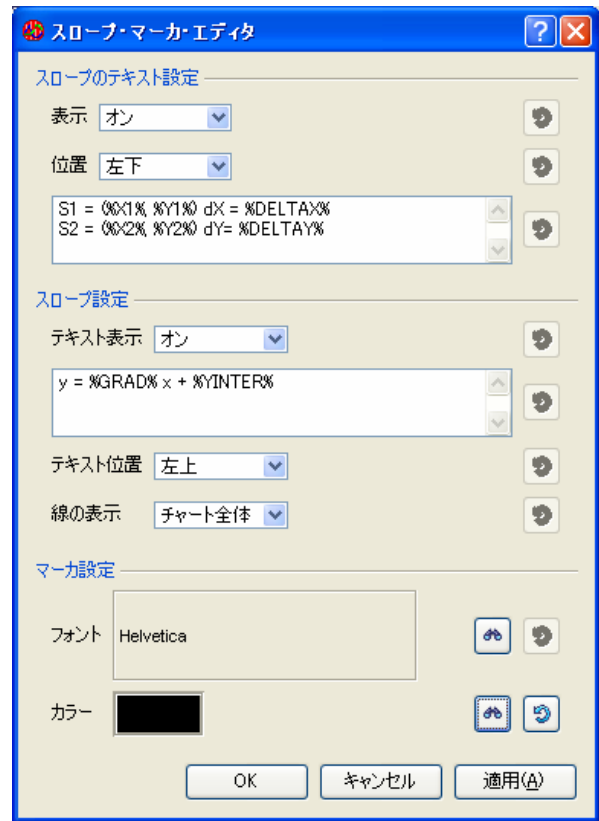


図 6: [スロープ・マーカ・エディタ]ダイアログ


[スロープ・マーカ・エディタ]ダイアログのテキスト・フィールドで使用可能なメタ文字列については、表 2 を参照してください。

メタ文字列	定義	注
%X1%	S1 マーカの現在位置の X 値	
%Y1%	S1 マーカの現在位置の Y 値	
%X2%	S2 マーカの現在位置の X 値	
%Y2%	S2 マーカの現在位置の Y 値	
%DELTA%X%	$\%X2\% - \%X1\%$	
%DELTA%Y%	$\%Y2\% - \%Y1\%$	
%GRAD%	$\%DELTA%Y\% / \%DELTA%X\%$	
%YINTER%	S1 マーカと S2 マーカに よって 定義された線で、 $X = 0$ のときの Y の値	$F(x) = mx + c,$ $m = \%GRAD\%$ $c = \%YINTER\%$

表 2

AB マーカ

AB マーカを追加するには、メニューバーより[オブジェクト]→[AB マーカ]を選択するか、または、ツールバーにある[AB マーカ]ボタン

 をクリックします。

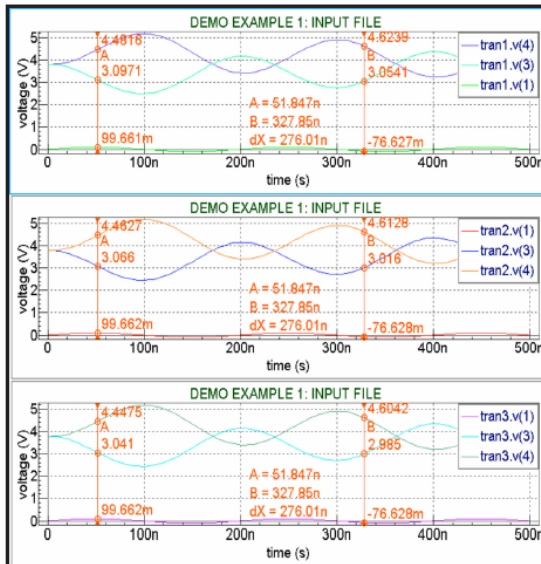


図 7

AB マーカは、チャートに表示されている各トレースの Y 値を測定するためのマーカです。[AB マーカ]操作を選択すると、現在選択されているチャートのドメインと互換性のあるすべての直交チャートに AB マーカが追加されます。A マーカと B マーカは、X 軸の全範囲の両端にそれぞれ配置されます。チャート内で A マーカまたは B マーカをドラッグすると、X ドメインのタイプが同じチャートの対応する A マーカまたは B マーカがすべて移動します。これにより、別々のチャートの複数のトレースの Y 値を同時に測定できます。トレースの Y 値が、A マーカまたは B マーカとトレースの交点の横に示されます。Y 値のアノテートは、[シングル測定ユーティリティ]ダイアログでオン / オフを切り替えることができます。AB マーカは、標準のオブジェクト削除の方法によって、特定のチャートから削除できます。その際、他のチャートに影響はありません。また、AB マーカは、[シングル測定ユーティリティ]ダイアログの X 軸の区間を決定します。A マーカまたは B マーカを移動すると、[シングル測定ユーティリティ]ダイアログが自動更新されます。

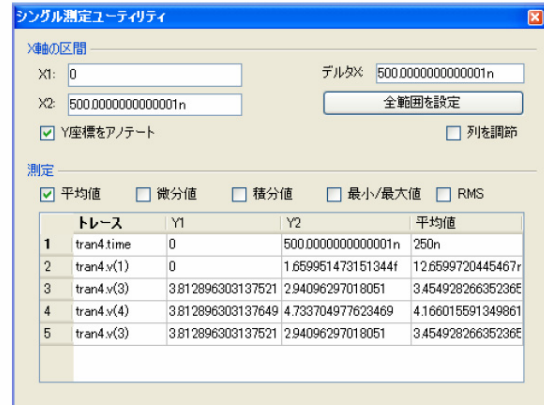



図 8: [シングル測定ユーティリティ]ダイアログ

[X マーカ・エディタ]ダイアログ(AB マーカのテキストをダブルクリック)のテキスト・フィールドで使用可能なメタ文字列については、表 3 を参照してください。

メタ文字列	定義	注
%X1%	X スケールにおけるマーカ 1 (A マーカ)の座標	
%X2%	X スケールにおけるマーカ 2 (B マーカ)の座標	
%DELTA X%	%X2% - %X1%	

表 3

RMS、最小/最大値、積分値、微分値、および平均値

シングル測定を設定する[シングル測定ユーティリティ]ダイアログは、ツールバーにある[シングル測定]ボタン  をクリックするか、または、メニューバーより[ツール]→[測定]をクリックして、それぞれの測定タイプを選択します。

- 平均値
- 微分値
- 積分値
- 最小/最大値(ピーク・ツー・ピーク)
- RMS

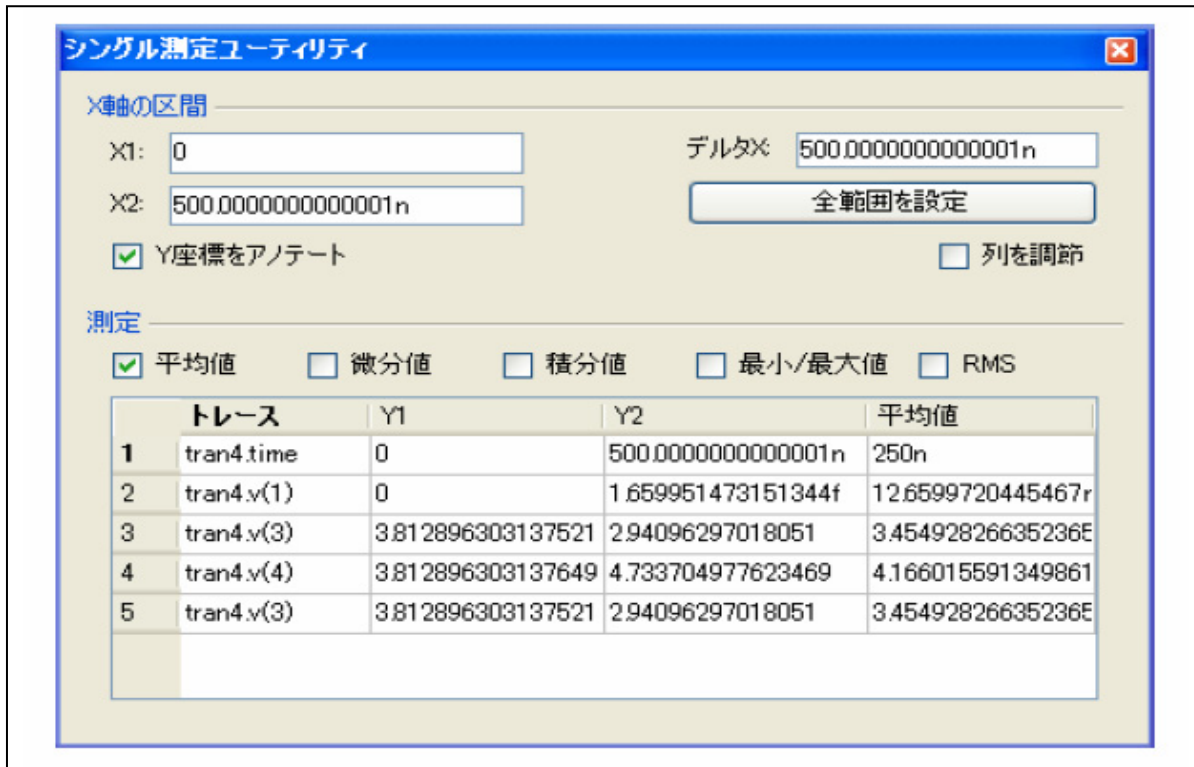


図 9: [シングル測定ユーティリティ]ダイアログ

[シングル測定ユーティリティ]ダイアログ(図 9)から実行可能なシングル測定は、RMS、最小/最大値(ピーク・ツー・ピーク)、積分値、微分値、および平均値測定です。これらのシングル測定の実行中に、AB マーカが使用されている全チャート内の表示されているすべてのトレースの Y 値を測定可能です。すべてのシングル測定では、測定範囲の上限と下限を設定するために AB マーカが使用されます。

チャートに表示されている各トレースは、[シングル測定ユーティリティ]ダイアログのテーブルの行に相当します。テーブルの Y1 と Y2 の列は、それぞれトレースの A マーカと B マーカの現在位置の Y 値に相当します。Y1 または Y2 の列を見渡すと、表示されている各トレースの特定の X 値における Y 値がわかります。2つのマーカ(A と B)を移動するには、垂線 A および B の両端にある小さな三角形をドラッグするか、[シングル測定ユーティリティ]ダイアログの[X 軸の区間]の値を変更します。テーブルの Y1 と Y2 の値は自動更新されます。その他の測定結果(平均値、積分値、微分値、最小/最大値(ピーク・ツー・ピーク)、RMS)を見るには、[シングル測定ユーティリティ]ダイアログで目的の測定のオン/オフを切り替えます。測定のオン / オフを切り替えると同時に、対応する列の微分値以外のシングル測定では、トレースの A マーカと B マーカの間の部分のみが使用されます。微分値測定では、A マーカと B マーカにおける瞬間の微分値が測定されます。

平均値

トレースの平均値は、実際にはトレースの時間平均です。適用される時間ステップング・アルゴリズムでは、平均値は、トレースの積分値を時間区間で割った値になります。

$$avg(f(x)) = \frac{\sum_{n=A_i}^{B_i-1} \frac{y[n+1] + y[n]}{2} \times (x[n+1] - x[n])}{x[B_i] - x[A_i]}$$

ここで、

B_i は、点 X2 におけるデータ・インデックスです。

A_i は、点 X1 におけるデータ・インデックスです。

微分値(瞬間値)

サンプリングされるデータ・セットの瞬間微分値は、次のように定義されます。

$$deriv = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

ここで、

(x₁, y₁)は、要求時間の 1 つ前のサンプル点です。

(x₂, y₂)は、要求時間の 1 つ後のサンプル点です。

積分値

積分値は、積分値合計に対してマイナスの寄与となる 0 未満の値を持つ曲線の下領域として定義されます。使用される積分法は、台形近似アルゴリズムです。これは、シミュレータの大半から SmartView に提供されるサンプル・データの処理に最適の手法です。

$$\int f(x) dx \cong \sum_{n=A_i}^{B_i-1} \frac{y[n+1]+y[n]}{2} \times (x[n+1]-x[n])$$

ここで、

B_i は、点 X_2 におけるデータ・インデックスです。

A_i は、点 X_1 におけるデータ・インデックスです。

最小/最大値(ピーク・ツー・ピーク)

最小値と最大値は、入力されたトレースの AB 間の単一の最小値と最大値です。ピーク・ツー・ピーク値は、最小値と最大値の差異です。

RMS

トレースの RMS(2 乗平均平方根)は、次のように定義されます。


$$rms(y) = \sqrt{\frac{0.5 \times \sum_{n=A_i}^{B_i-1} (y[n]^2 + y[n+1]^2) \times (x[n+1] - x[n])}{x[B_i] - x[A_i]}}$$

B_i は、点 X_2 におけるデータ・インデックスです。

A_i は、点 X_1 におけるデータ・インデックスです。

ラベルのアタッチ

ラベルをアタッチするには、次の手順に従ってください。

・[測定]ツールバーにある[ラベルをアタッチ]ボタン  をクリックするか、または、メニューバーより[オブジェクト]→[ラベルをアタッチ]を選択します。

・次に、ラベルをアタッチするチャートのトレースに沿ってマウスを動かします。マウスを動かすと、テキスト・ラベルは動的パラメータと共に更新されます。

・チャート上を左クリックすると、その位置のトレースにラベルがアタッチされます。

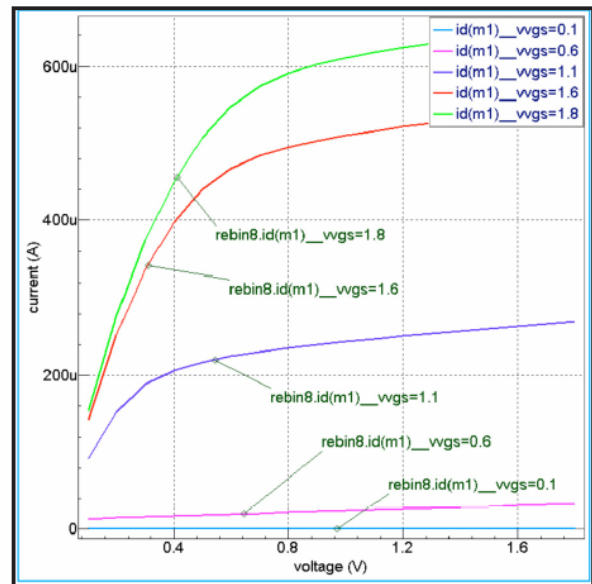



図 10: ラベルをアタッチした状態

アタッチされるラベルは、デフォルトの文字列にパラメータのメタ文字列%P1PARAM%が含まれること以外は、データ・マーカと同じです。特定の曲線にアタッチされるチャートの注釈の作成にラベルを使用すると、曲線の情報をテキストで表示し、曲線のプロパティの注釈を追加することができます。

トライアングル・ツール

トライアングル・ツールを追加するには、メニューバーより[オブジェクト]→[トライアングル・ツール]を選択するか、または、ツールバーにある[トライアングル・ツール]ボタン  をクリックします。そして、マーカを配置する位置にマウスを移動させます。最初のマウス・クリックで最初の測定点が設定され、2 番目のクリックで最後の測定点が設定されます。トライアングル・マーカを移動するには、マーカを新しい設定位置へマウスを使用してドラッグします。

トライアングル・ツールを使用すると、曲線への接線のスロープを測定することができます。トライアングル・ツールは、点 a_1 と a_2 で曲線と交差する 2 つの垂線(以降、直線 a_1 と直線 a_2)、および直線 a_1 と点 a_1 で交差して直線 a_2 と点 a_3 または a_4 (ツールのモード次第)で交差する別の直線で構成されます。接線モードでは、点 a_3 および a_1 と交差する直線は、曲線と点 a_1 で接します。任意の角度モードでは、点 a_4 および a_1 と交差する直線は、任意の角度のスロープを持つことができます。軸が線形スケールを持たない場合には、接線が接していないように見えることがあるので注意してください。また、トライアングル・ツールは直交チャートと複素チャートでのみ機能するので注意してください。

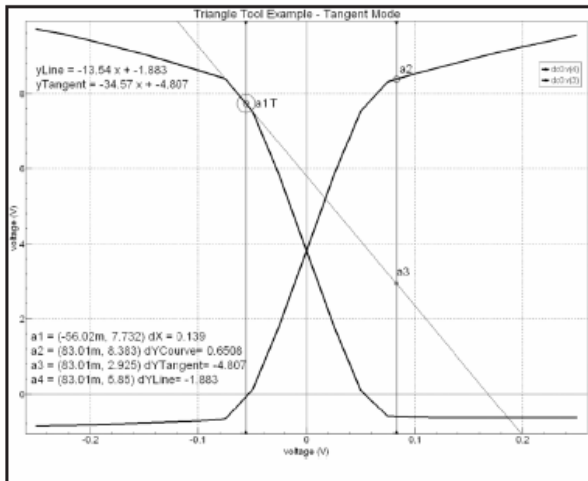


図 11: トライアングル・ツールの例 - 接線モード

デフォルトでは、トライアングル・ツールは接線モードです。点 a1 の横に、文字 T が表示されます。任意モードに切り替えるには、文字 T をクリックします。そうすると、文字 T に文字 x が重なって表示されます。任意モードで、直線 a1 - a4 のスロープの値を変更するには、点 a1 の周囲の 2 つの円の間にクリックしてからドラッグします。

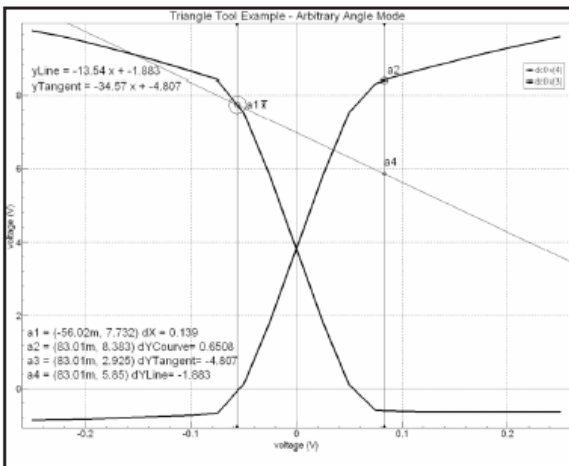


図 12: トライアングル・ツールの例 - 任意の角度モード

デフォルトでは、トライアングル・ツールは次の情報を表示します。

- yLine: 点 a1, a4 を通る直線
- yTangent: 点 a1, a2 を通る直線
- 点 a1, a2, a3, a4 の座標
- dX: 直線 a1 - a2 間の距離
- dYCurve: 直線 a1 - a2 間の Y 値の距離
- dYTangent: 直線 a1 - a3 間の Y 値の距離
- dYLine: 直線 a1 - a4 間の Y 値の距離

トライアングル・ツールを使用すると、曲線と点 a1 で接する接線のスロープと点 a2 と a3 間の距離(接線 a1 - a3 と直線 a2 の交点と点 a2 間の距離)を測定できます。任意の角度モード(非接線モード)では、点 a2 と a4 間の距離(直線 a1 - a4 と直線 a2 の交点と点 a2 間の距離)を測定します。

表示される情報は、他のツールのプロパティ(カラー、フォント、モード、テキストの位置、および表示のオン/オフ)と同様、[トライアングル・マーカ・エディタ]ダイアログ(データ・マーカのテキストをダブルクリック)を使用して変更できます。表示可能な情報については、図 13 を参照してください。

直線 a1 と直線 a2 が別々のチャートに存在していても、2 つのチャートのドメイン単位が同じであるかぎり、スロープ・マーカと同様、トライアングル・ツールで測定可能です。



図 13: [トライアングル・マーカ・エディタ]ダイアログ

[トライアングル・マーカ・エディタ]ダイアログのテキスト・フィールドで使用可能なメタ文字列については、表 4 を参照してください。

メタ文字列	定義	注
%X1%	点 a1 の X 座標	
%Y1%	点 a1 の Y 座標	
%X2%	点 a2 の X 座標	
%YC%	点 a2 の Y 座標	
%YT%	点 a3 の Y 座標	
%YL%	点 a4 の Y 座標	
%LINE%	点 a1、a4 を通る直線のスロープ	
%TANGENT%	点 a1、a3 を通る直線のスロープ	曲線と点 a1 で接する接線
%DELTA%X%	%X2% - %X1%	点 a1 - a2 間の X 軸上の距離
%DELTA%Y%	%YC% - %Y1%	点 a1 - a2 間の Y 軸上の距離
%DELTA%YT%	%YT% - %Y1%	点 a1 - a2 間の Y 軸上の距離
%DELTA%YL%	%YL% - %Y1%	点 a1 - a2 間の Y 軸上の距離

表 4

クロスセクション・ツール

クロスセクション・マーカを配置するには、メニューバーより[オブジェクト]→[クロスセクション]を選択し、目的の位置にマウスを動かします。表示されている直交チャートの中にスイープ曲線のトレースが存在する場合、マウスを動かすのに伴いクロスセクション・マーカが動きます。マウスを 1 度左クリックすると、クロスセクション・マーカが配置されます。配置したクロスセクション・マーカは、削除するまで同じチャート上に残ります。

クロスセクション・マーカを配置するか、またはコンテキスト・メニューから[計算]を選択すると、[クロスセクション・マーカ]ダイアログが表示されます。このダイアログで、スライスの対象となるスイープ曲線のトレースと、パラメータのトレースである Z 軸、およびマーカの X 軸上の位置を設定できます。[計算]ボタンをクリックすると、クロスセクション曲線が計算されます。結果データはスクラッチ・パッドに保存され、ソース・トレースが含まれたチャートの次のチャートに表示されます。

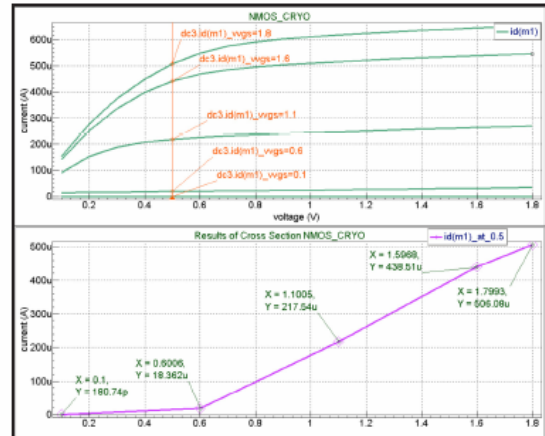


図 14

クロスセクション・ツールを使用すると、スイープ曲線の可変パラメータを調査することができます。クロスセクション・ツールは、スイープされたトレースが含まれた直交チャートでのみ機能します。X 軸に垂直にスライスされたクロスセクションについて、X 軸がスイープされた変数値、Y 軸がソース・プロットの対応する Y 座標値を表す新しいチャートが作成され、結果が表示されます。



図 15

クロスセクション・マーカを作成した後、X 軸上で移動することができます。クロスセクション・マーカを移動するには、垂線の下端の小さな三角形をつかんでドラッグします。デフォルトでは、クロスセクション・マーカの位置が変更されると、生成されたクロスセクション曲線が更新されます。

クロスセクション・マーカのプロパティは、コンテキスト・メニューから変更できます。[クロスセクション・マーカ・エディタ]では、クロスセクション・ツールの各種モードと垂線のカラーを設定します。

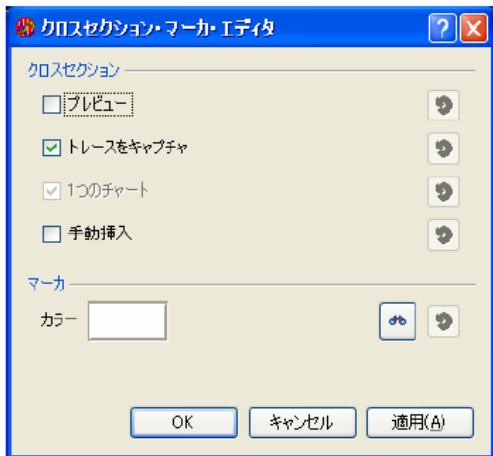


図 16: [クロスセクション・マーカ・エディタ]ダイアログ

クロスセクション・ツールが[プレビュー]モードのとき、生成されたクロスセクション曲線は、ソース・チャートの X 軸に沿ってマーカをドラッグするとリアルタイムに表示されます。

[トレースをキャプチャ]チェックボックスがオフになっている場合には、クロスセクション・マーカの位置が変更されるたびに、新しいクロスセクションのトレースがチャートに挿入されます。トレースがキャプチャされる場合、クロスセクション曲線の再計算と更新により、クロスセクション・マーカの位置は変化します。

[1 つのチャート]チェックボックスがオンになっている場合には、すべてのクロスセクション曲線が 1 つのチャートに挿入されます。オフになっている場合には、クロスセクションごとに新しいチャートが作成されます。

[手動挿入]モードのとき、クロスセクションの計算を行わずにクロスセクション・マーカを移動できます。

まとめ

SmartView のインタラクティブ測定により、次のようなデータの測定が容易に行えます。

- ・前後の点と連携しているシングルポイント
- ・スナップ・グリッドを使用して配置した 2 点間の差異
- ・マーカの X 値で表す 2 点間のスロープ
- ・チャートに表示されている各トレースの Y 値
- ・チャートに表示されている各トレースの RMS、最小/最大値 (ピーク・ツー・ピーク)、積分値、微分値、平均値
- ・パラメータ情報を含んだシングルポイント
- ・曲線と接する接線のスロープ
- ・スイープ曲線の可変パラメータ

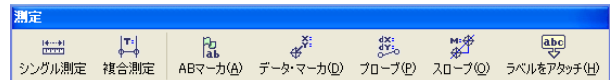


図 17: [測定]ツールバー

各マーカのエディタ・ダイアログで、カラー、フォント、テキスト、およびテキストの表示/非表示を変更できます。[マーカ・エディタ]ダイアログは、データ・マーカのテキストをダブルクリックすると表示されます。SmartView のマーカ内容は、柔軟性に優れ、必要なパラメータとユーザのコメントが表示可能なため、データのアノテートに最適です。

回路レポートの生成を支援するために、SmartView での解析プロットはさまざまな汎用画像形式で保存できます。

画像のエクスポート機能により、計測に関する注釈が付いたチャートをいくつかの業界標準のファイル形式に保存、または、クリップボードへコピーして、チャートを直接他のアプリケーションへ貼り付けることも可能です。エクスポートするには、メニューバーより[ファイル]→[エクスポート]をクリックして、[クリップボードへ]または[ファイルへ]のいずれかを選択します。[クリップボードへ]を選択すると、キャンバス領域のビットマップをクリップボードにコピーします。そして、クリップボードにコピーされたビットマップは、ビットマップをサポートしている別のアプリケーションにペーストできます。[ファイルへ]を選択すると、[画像をエクスポート]ダイアログが開きます。ファイル名とファイル形式を選択して、キャンバスをファイルに保存します。サポートしているファイル形式は、BMP、JPEG、PBM、PGM、PNG、PPM、XBM、XPM、SVG です。

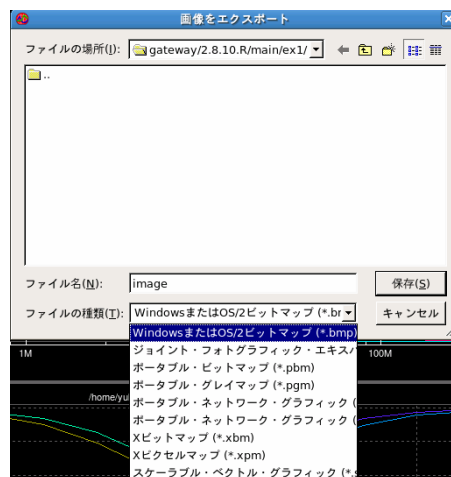


図 18: [画像をエクスポート]ダイアログ