Attracting Tomorrow

Keysight PathWave ADS用電子部品モデル

ver. 2022.07

TDK Corporation
Electronic Components Business Company
Marketing Strategy Group
Products & Application Collaboration
July 1, 2022

ご注意

- **データの適用範囲**
  本ライブラリに記載のデータは，温度25℃，直流バイアスなし（DCバイアスモデル，直流重畳モデルを除く），小振幅動作のときの代表値です．従って，この条件から大きく異なる場合は適切な結果が得られないことがあります．
- **TDKシミュレーションモデル使用条件**
  (1) シミュレーションモデルの記載内容について
  本シミュレーションモデルの記載内容は参考値です。製品の詳細な特性につきましては納入仕様書をご参照ください。
  (2) 免責について
  本シミュレーションモデルの情報に起因する損害等について、TDK株式会社およびその子会社は一切その責を負いません。
  (3) 著作権、無断転載禁止について
  本シミュレーションモデルの著作権はすべてTDK株式会社にあります。本シミュレーションモデルを許可無く再配布および転載することを禁じます。
  (4) 改良予告について
  本シミュレーションモデルの記載内容は，改良等のため予告なく変更することがあります。
  (5) 不保証
  TDKおよびその子会社は、TDKシミュレーションモデルに関し、明示・黙示を問わず、正確性、商品性、特定目的への適合性を含む一切を将来にわたり保証いたしません。
  (6) 使用条件への同意について
  本シミュレーションモデルを使用された場合には，当該使用条件に同意したものと見なします。

© TDK Corporation • 2022

本ライブラリについて

- **本ライブラリの特徴**
  - 部品の内部構造や材料特性を考慮した等価回路モデルを用いており，実際の部品特性を回路シミュレーションに取り込むことが可能
  - 部品のアートワークデータ（推奨ランドパターン）を収録
  - ADSの標準コンポーネントに準じた操作性.
  - パレットリストおよびコンポーネントライブラリに対応
  - ディスクリートオプティマイズ機能に対応
  - 高周波用コンデンサ，コイルについては，部品公差を考慮したモデルを収録
  - 電源用インダクタの直流重畳特性，および，高誘電率型セラミックコンデンサのDCバイアス特性のシミュレーションが可能

- **対応するADSのバージョン**
  本ライブラリはADS2012以降に対応しておりますが，ご使用の環境によっては正常に動作しない場合も予想されます．予めご了承ください.

- **本資料の記載内容について**
  本資料は，以下の環境を前提に記述されております.
  - OS：Windows 10
  - ADS：ADS2020

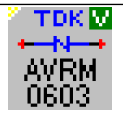
  ご使用のOSやADSのバージョンが異なる場合，画面表示や操作手順が本資料の記載内容と異なることが予想されます．予めご了承ください.

© TDK Corporation • 2022

収録モデルについて

- **モデル内容と製品ごとの収録モデル**

  本ライブラリには，以下の５タイプのモデルが収録されています．各モデルの概要と，製品別の収録モデルを以下に示します．

モデルタイプ	周波数モデル	特性公差モデル	直流重畳モデル	DCバイアスモデル	電圧−電流モデル
モデル化されている項目	・周波数特性	・周波数特性 ・インダクタンスまたは静電容量の上下限	・周波数特性 ・インダクタンスのDC電流依存性	・周波数特性 ・静電容量のDC電圧依存性	・周波数特性 ・インピーダンスの電圧−電流特性
アイコン例					

製品/タイプ		モデルタイプ
積層セラミックチップコンデンサ	温度補償型	特性公差モデル
	高誘電率型	DCバイアスモデル
インダクタ	高周波回路用	特性公差モデル
	一般回路用	直流重畳モデル/周波数モデル（※）
	デカップ回路用	
	電源回路用	直流重畳モデル
チップビーズ		周波数モデル
3端子フィルタ		
コモンモードフィルタ		
バリスタ		電圧電流モデル
チッププロテクタ		
パルストランス		周波数モデル

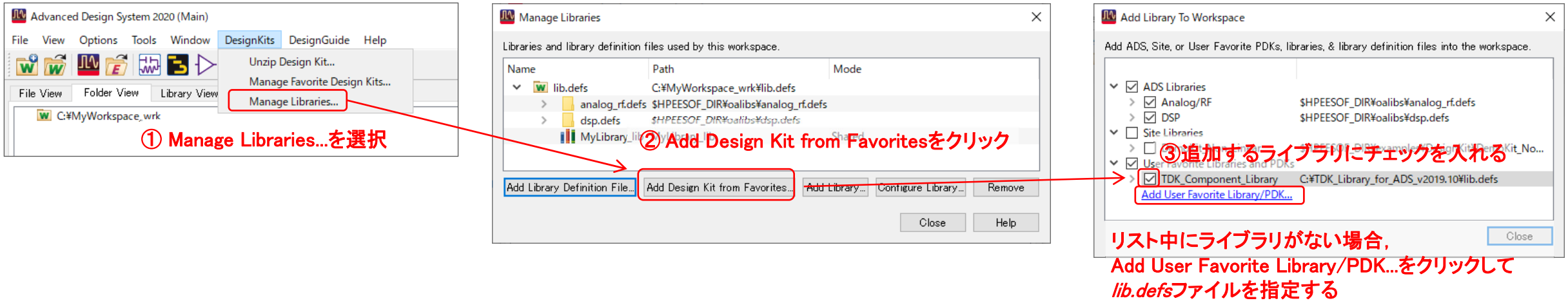
※モデルタイプは製品により異なります．詳しくは収録製品リストをご参照ください．

© TDK Corporation • 2022

セットアップ方法

- **ライブラリファイルの準備**
  zip形式のライブラリファイル（例：tdk_library_for_ads_v202207.zip）を解凍し，任意のディレクトリに保存します．ただし，ライブラリ保存先のディレクトリ名に日本語フォントが使われているとライブラリが上手く動作しないので注意してください．

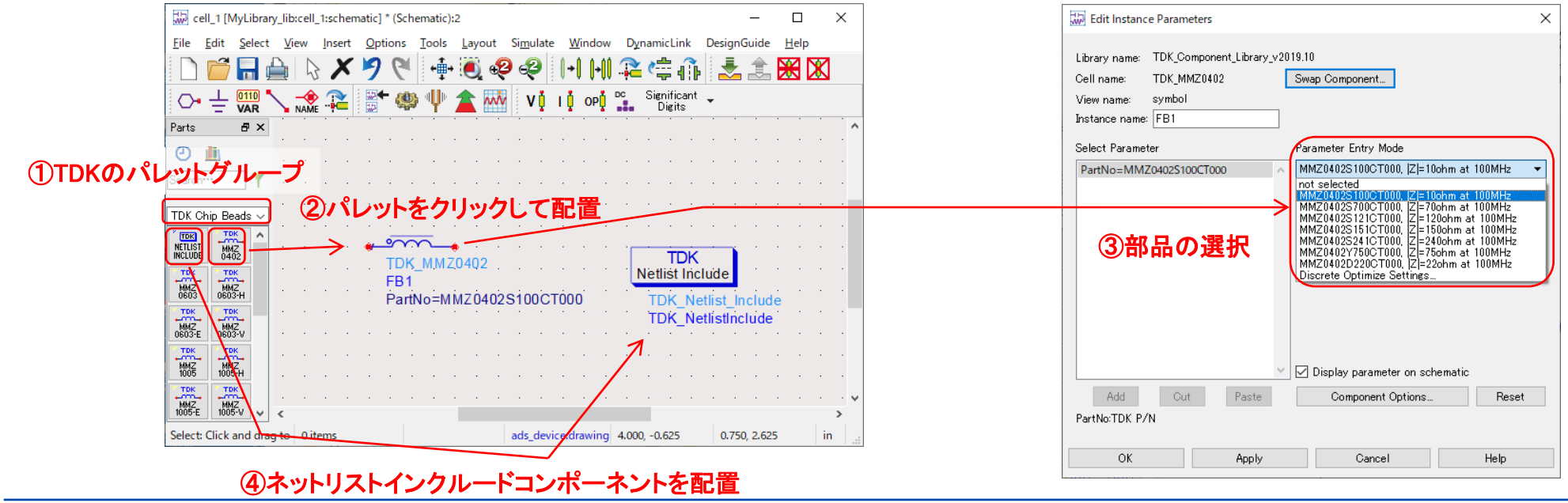
- **ワークスペースへのライブラリの追加**
  1) ワークスペースを開きDesignKitsメニューよりManage Libraries...を選択します．
  2) Add Design Kit from Favoritesボタンをクリックします．
  3) 追加するライブラリをチェックします．ライブラリがリストにない場合は，Add User Favorite Library/PDK...をクリックし，ライブラリフォルダにあるlib.defsファイルを指定します．



© TDK Corporation • 2022

ライブラリの使用方法 (1)

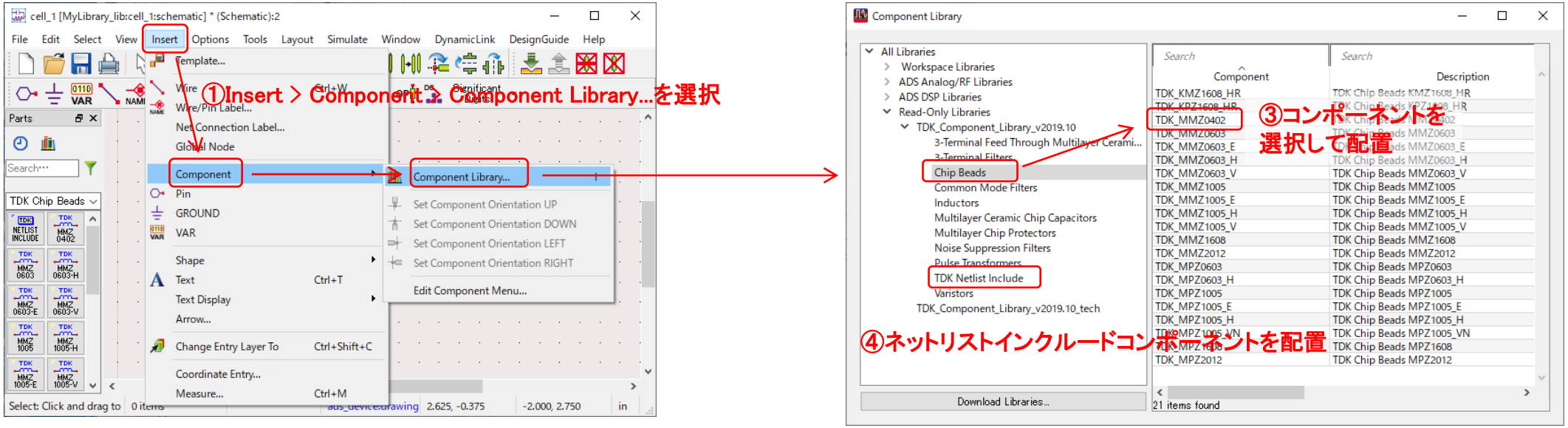
- パレットリストによる部品配置
  1) ライブラリのインストール後，コンポーネントパレットリストにTDKのパレットグループが追加されます．
  2) 使用するコンポーネントのパレットをクリックし，シンボルをスケマティック上に配置します．
  3) コンポーネントのシンボルをダブルクリックしてコンポーネント設定ウィンドウを開きます．設定ウィンドウの右上のドロップダウンリストより製品を選択します．
  4) TDKのコンポーネントを使用するためには，ネットリストインクルードコンポーネントが必要です．ネットリストインクルードコンポーネントのパレットをクリックし，スケマティック上の適当な箇所に配置します．



© TDK Corporation • 2022

ライブラリの使用方法 (2)

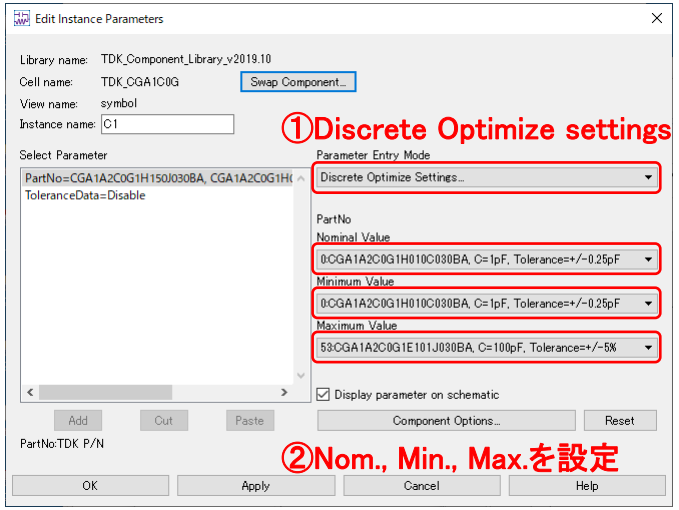
- **コンポーネントライブラリによる部品配置**
  1) InsertメニューよりComponent > Component Library...を選択し，Component Libraryウィンドウを開きます．
  2) 使用するコンポーネントをクリックし，シンボルをスケマティック上に配置します．
  3) TDKのコンポーネントを使用するためには，ネットリストインクルードコンポーネントが必要です．ネットリストインクルードコンポーネントのパレットをクリックし，スケマティック上の適当な箇所に配置します．

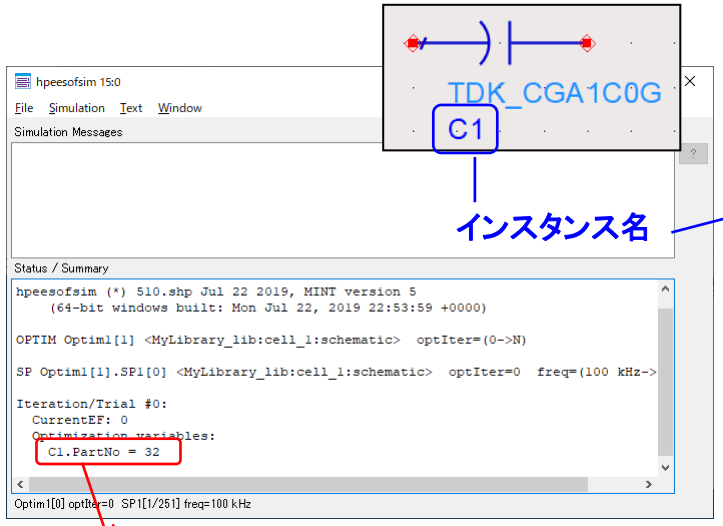


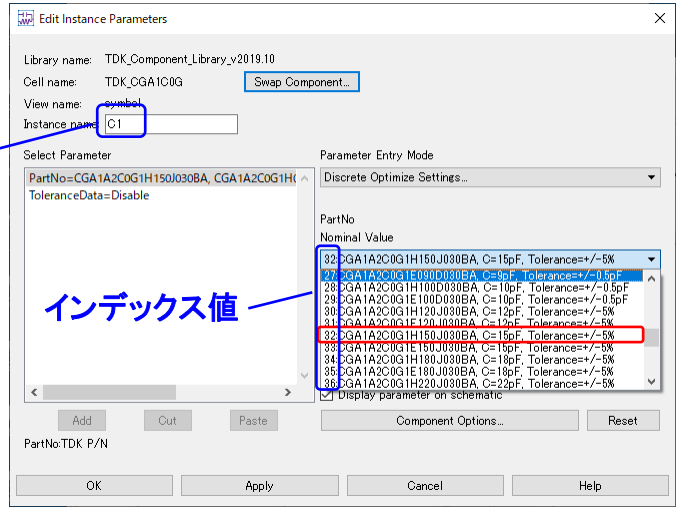
© TDK Corporation • 2022

ライブラリの使用方法 (3)

- **Discrete Optimizeの使用方法**
  1) コンポーネント設定ウィンドウのドロップダウンリストの最後にあるDiscrete Optimize settingを選択します．
  2) Minimum，Nominal，Maximumを設定し，解析を行います．
  3) 最適結果は，ステータスウィンドウなどに，”<インスタンス名>.Name = <インデックス値>”の形式で表示されます．
  4) インスタンス名は，スケマティックに表示されているものに対応しています．また，コンポーネントのインデックス値は，コンポーネント設定ウィンドウのドロップダウンリスト中の左に表示されています．これより，インデックス値に対応するTDK品番を読み取ります．







© TDK Corporation • 2022

直流重畳/DCバイアスモデルについて

Attracting Tomorrow TDK

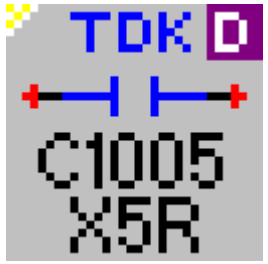
- **直流重畳/DCバイアスモデルの概要**

  電源用インダクタは，印加される直流電流によってインダクタンスが変化する特性（直流重畳特性）を有します．また，高誘電率型セラミックコンデンサは，印加される直流電圧によって静電容量が変化する特性（DCバイアス特性）を有します．バージョン2015.05のライブラリより，電源用インダクタの直流重畳特性，および，セラミックコンデンサのDCバイアス特性を考慮したシミュレーションが可能です．直流重畳モデル，DCバイアスモデルが使用されているコンポーネントは，アイコンの右上に“D”マークがついています．

周波数モデル

直流重畳モデル

DCバイアスモデル



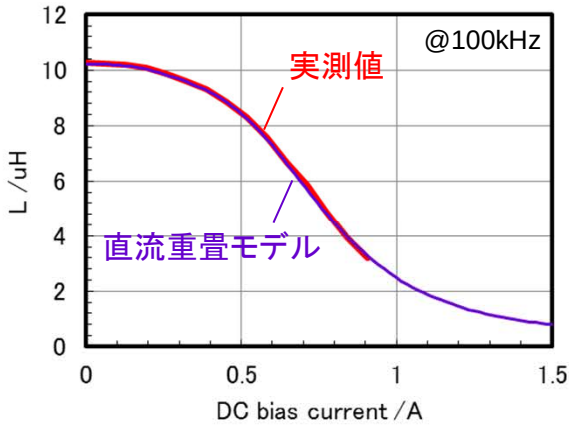
© TDK Corporation • 2022

直流重畳モデル

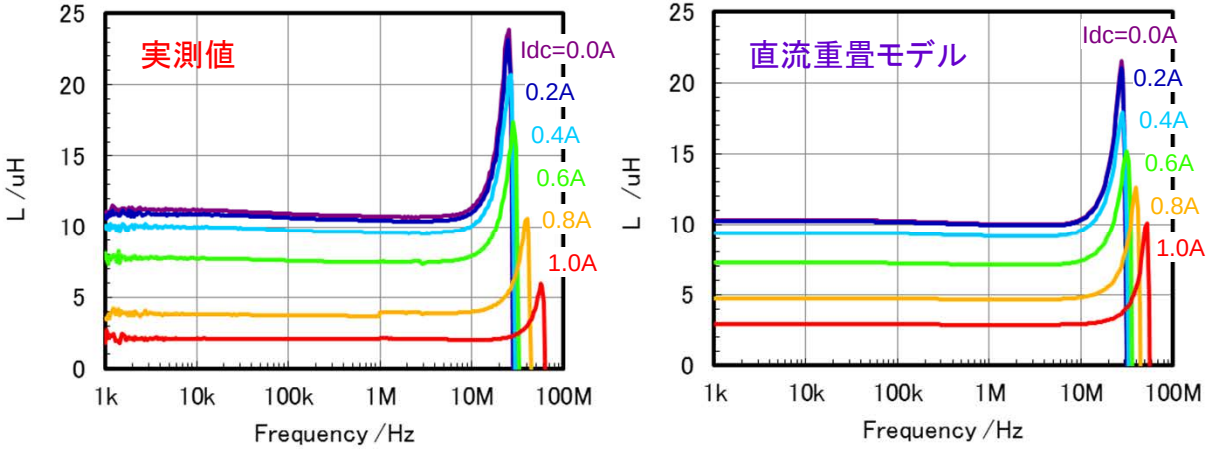
- 直流重畳モデルと実測値との比較

品番: VLS3010ET-100M

インダクタンス値の直流重畳電流依存性



直流重畳電流を印加したときのインダクタンス値の周波数特性



○ 直流重畳モデルでは，直流重畳電流によるインダクタンス値の変化がモデル化されております．

○ 直流重畳モデルでは，インピーダンスの周波数特性も考慮されております．

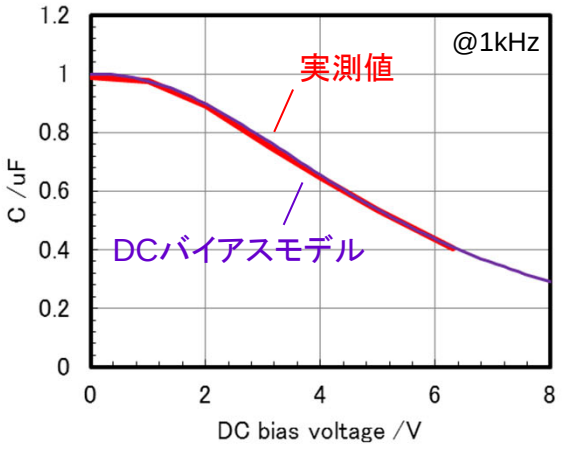
© TDK Corporation • 2022

DCバイアスモデル

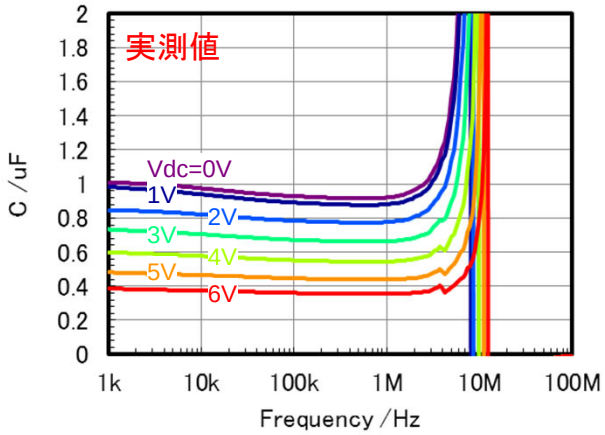
- **DCバイアスモデルと実測値との比較**

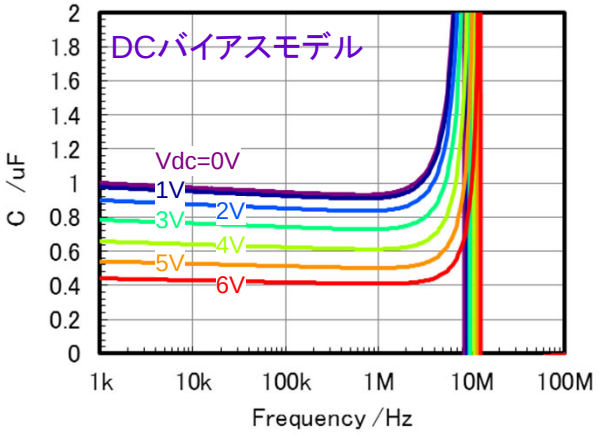
品番: C1005X5R0J105K050BB

静電容量の直流バイアス電圧依存性



直流バイアス電圧を印加したときの静電容量の周波数特性





○ **DCバイアスモデル**では，DCバイアス電圧による静電容量値の変化がシミュレート可能です．

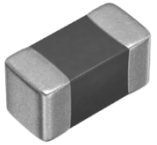
○ **DCバイアスモデル**では，インピーダンスの周波数特性も考慮されております．

© TDK Corporation • 2022

電圧ー電流モデル

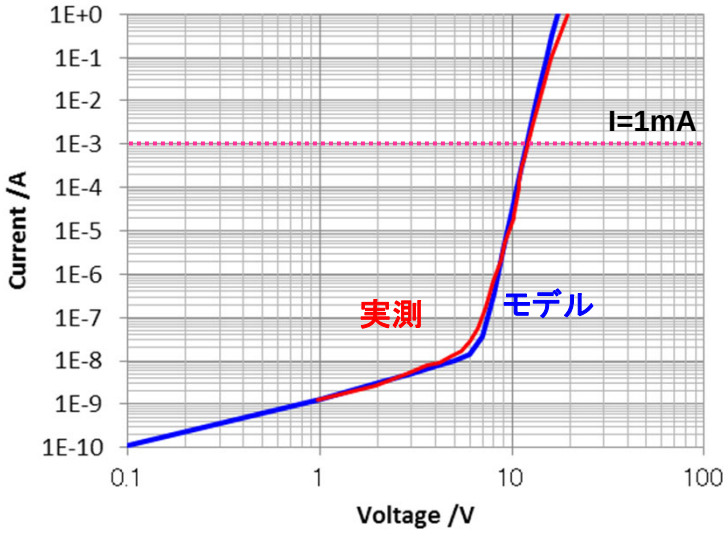
- チップバリスタ

AVR-M1005C120MTAAB

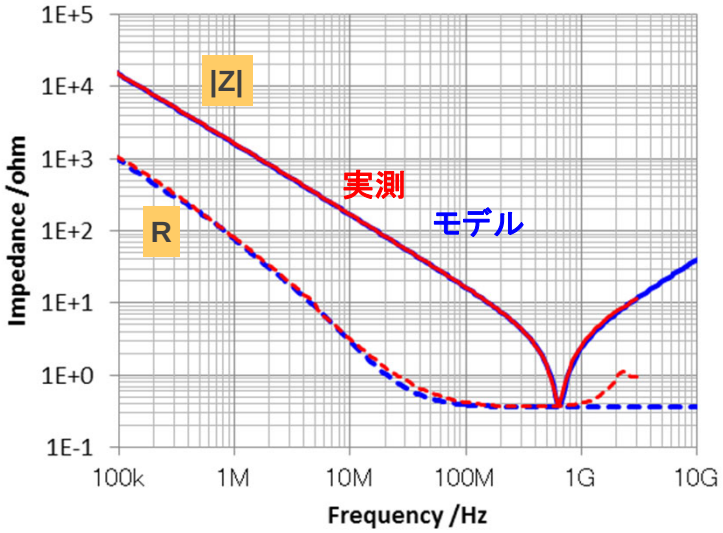


・バリスタ電圧　V1mA=12V
・静電容量　C=130pF

電圧ー電流特性



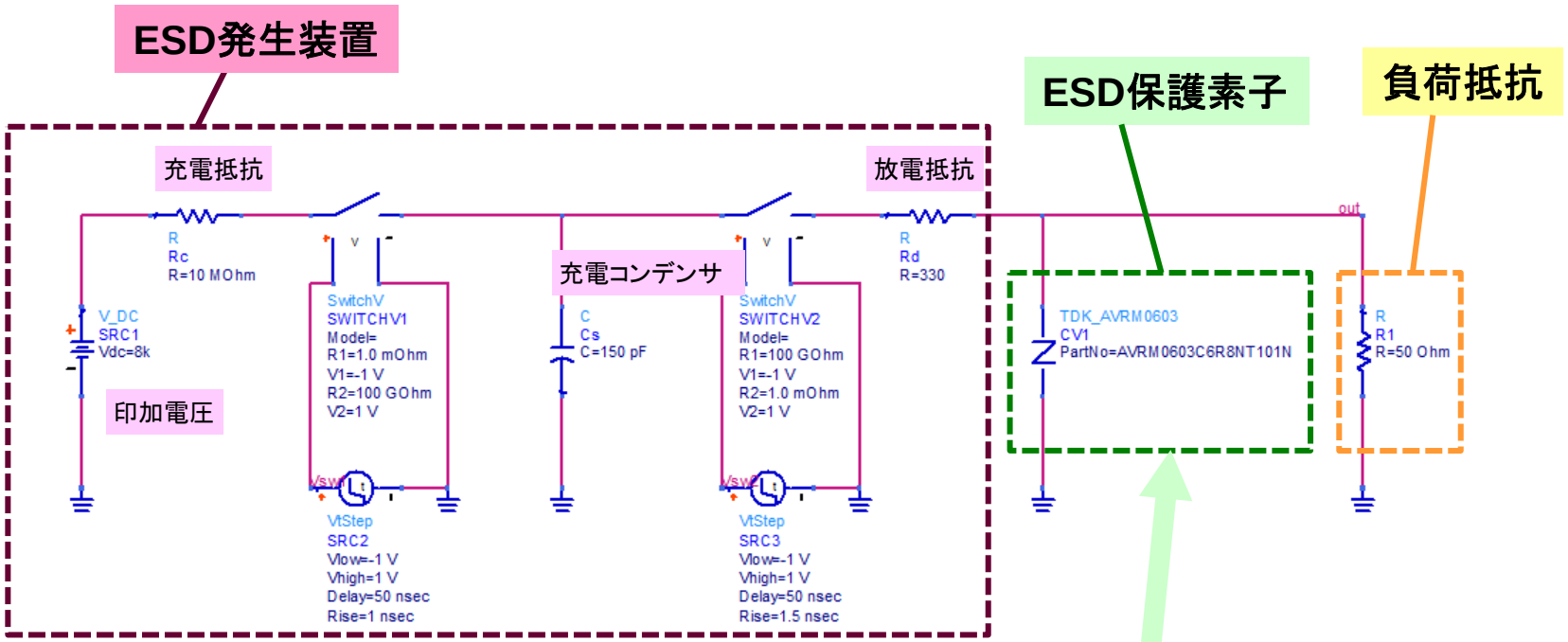
周波数特性

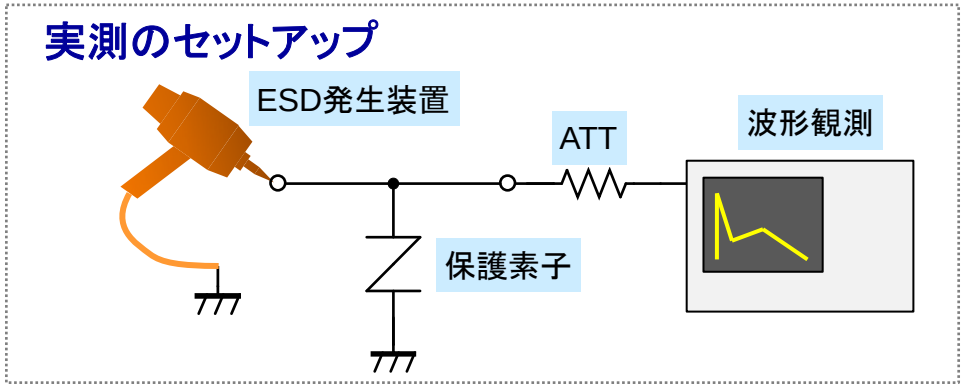


電圧ー電流特性，周波数特性の両特性をモデル化

© TDK Corporation • 2022

静電気放電試験　シミュレーション回路





チップバリスタ
電圧ー電流特性モデル
※ADS用ライブラリに収録

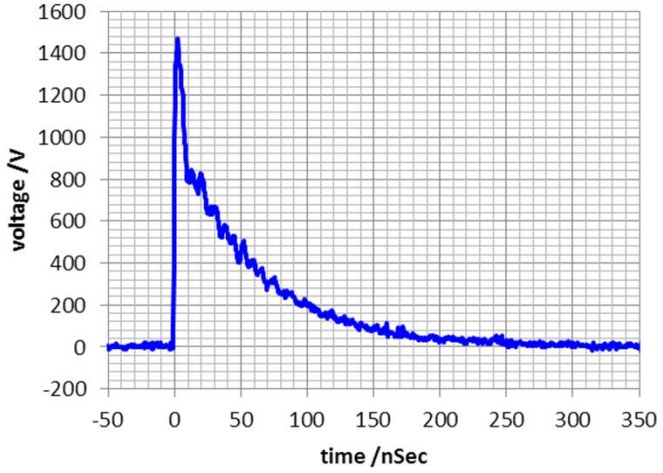
© TDK Corporation • 2022

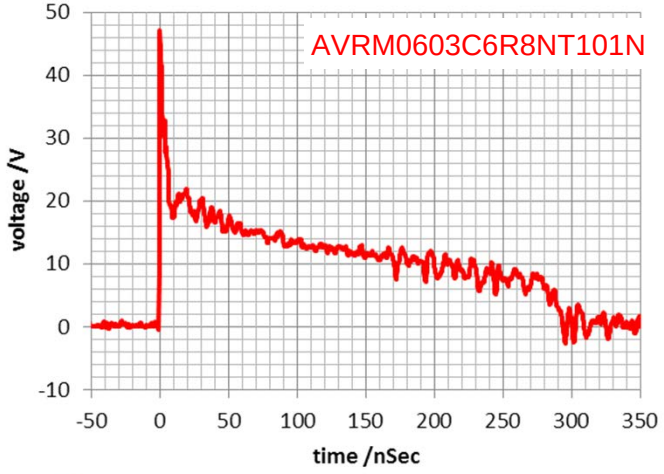
チップバリスタ　ESD吸収シミュレーション

Attracting Tomorrow TDK

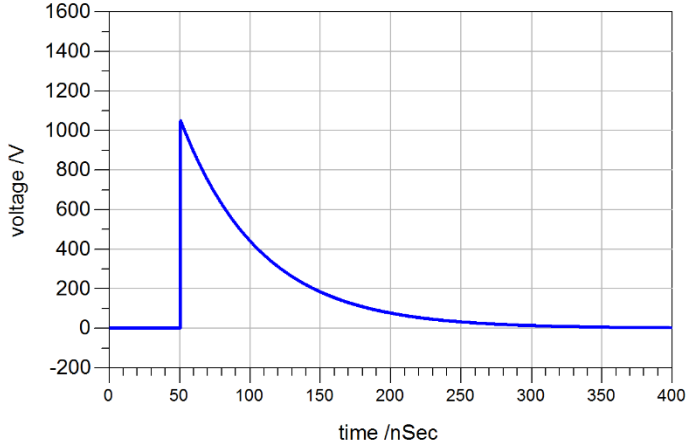
保護素子なし　　チップバリスタ挿入

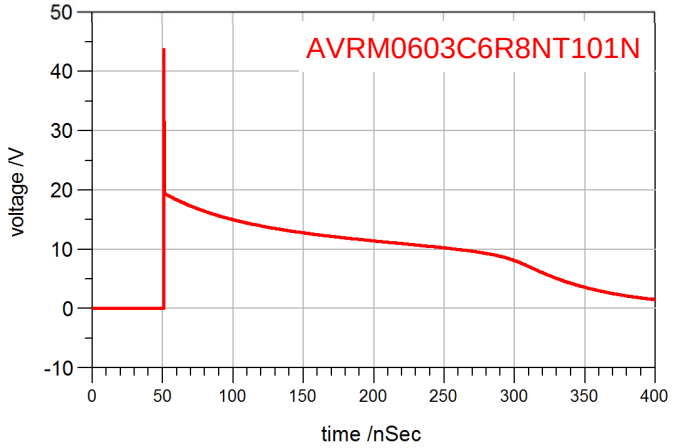
実測





sim.





電圧－電流モデルを使用すると，ESD吸収特性をシミュレーションすることができます

© TDK Corporation • 2022

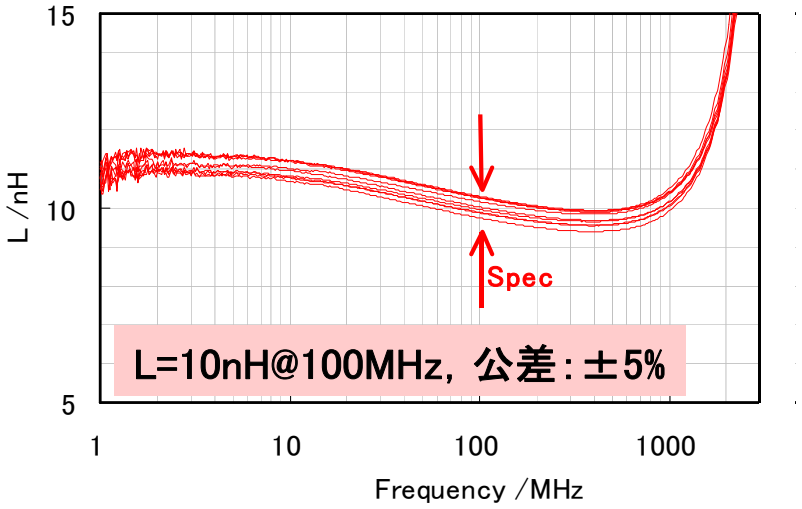
特性公差モデルについて

- **特性公差モデルの概要**

  特性公差モデルとは，電子部品の製造ばらつきに起因する電気特性のばらつきを考慮した等価回路モデルです．左下図のように，実際の電子部品の特性は製品公差の範囲内にてばらつきを有します．特性公差モデルは，製品公差情報を付加した等価回路モデルです．特性公差モデルを用いると，右下図のように電子部品の特性ばらつきを回路シミュレーション上で再現することができます．特性公差モデルを用いることにより電子回路のワーストケース解析が可能になります．

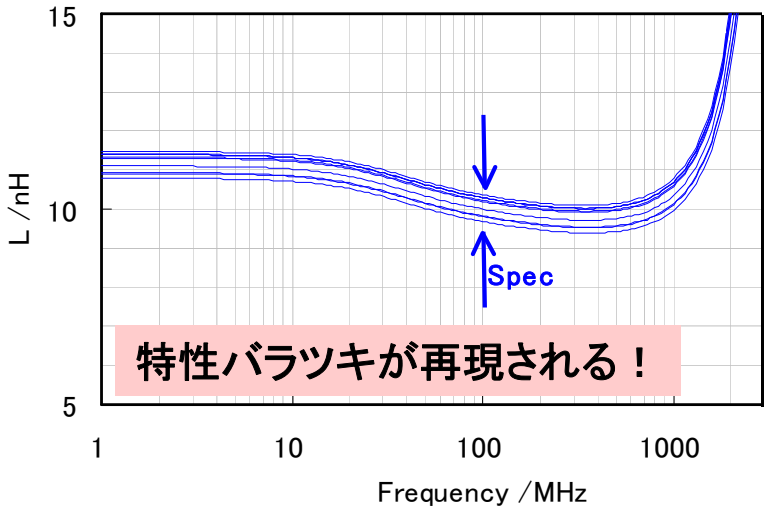
高周波用コイルの特性ばらつき

高周波用コイル(MLG1005S10NJT000)
10サンプルの測定結果



特性公差モデルのシミュレーション結果

高周波用コイル(MLG1005S10NJT000)
モンテカルロ解析（10回）シミュレーション結果

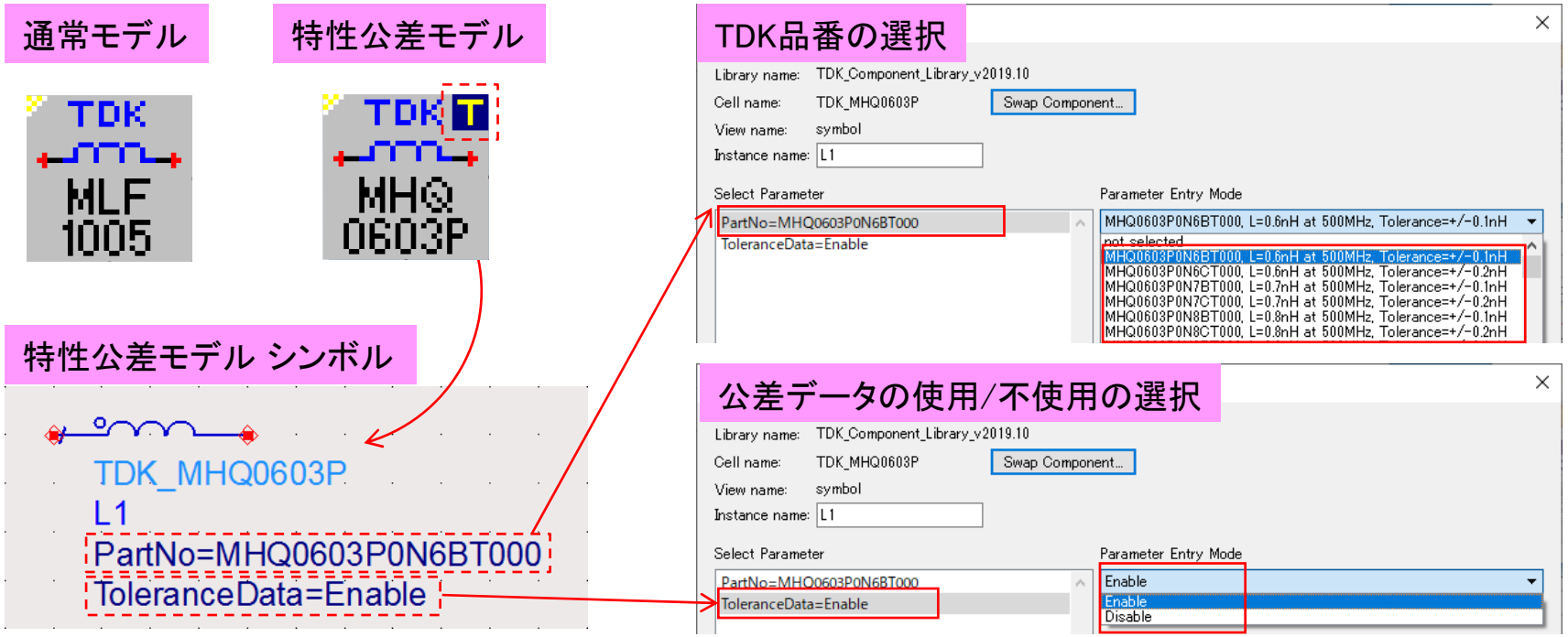


電子部品の特性ばらつきを回路シミュレーションに取り入れることができます

© TDK Corporation • 2022

特性公差モデルの使用方法 (1)

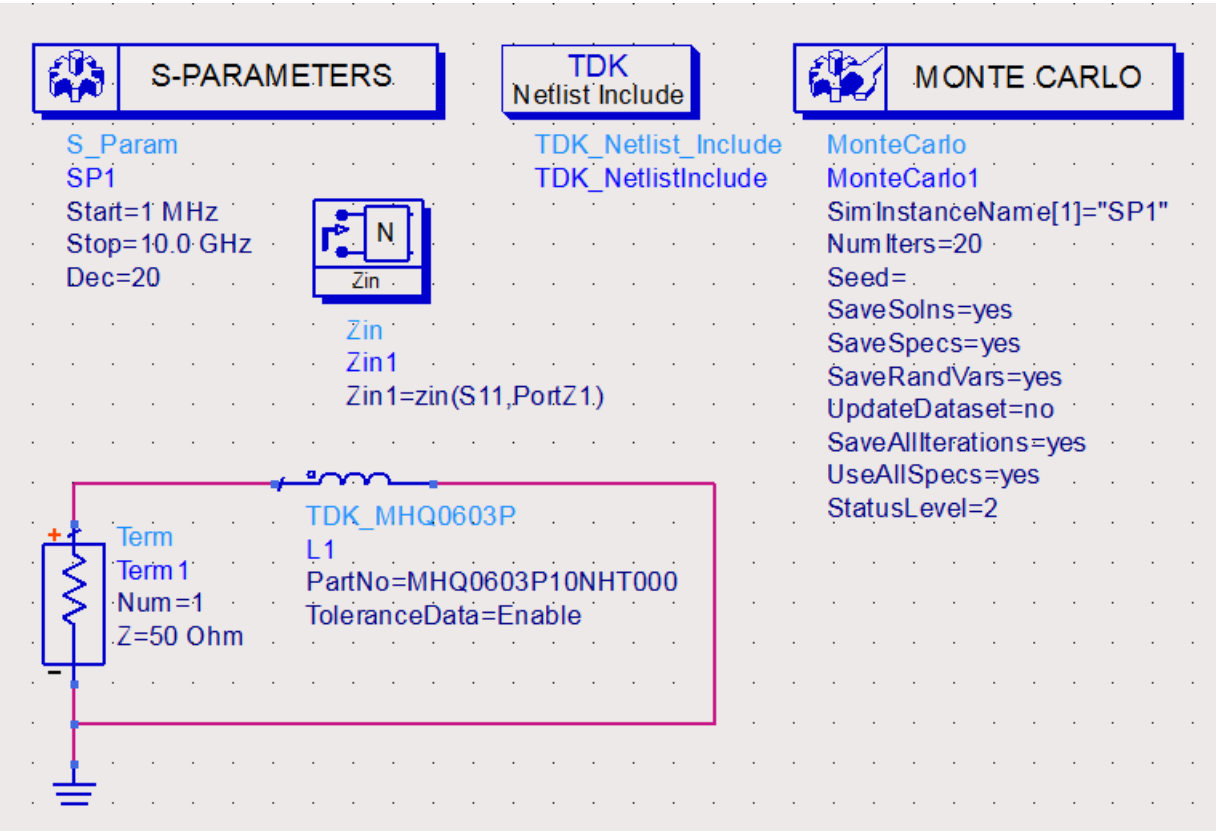
- **部品配置と設定**
  特性公差モデルは，温度補償型のコンデンサと高周波用インダクタに対して提供されます．（アイコンの右上に“T”マークがついているコンポーネントが特性公差モデルです．）特性公差モデルのコンポーネントのアイコンをクリックし，シンボルをスケマティック上に配置します．シンボルをダブルクリックして設定ウィンドウを開くと，TDK品番および公差データの使用/不使用を設定することができます．公差データを不使用(=Disable)にした場合は，通常モデル（製品の代表特性のみ）として動作します．



© TDK Corporation • 2022

特性公差モデルの使用方法 (2)

- **モンテカルロ解析の設定**
  特性公差モデルで特性ばらつきをシミュレーションするにはモンテカルロ解析機能を使用します.
  以下は，インピーダンス特性のばらつきをシミュレーションするための回路の一例です.



© TDK Corporation • 2022

TDK