産業・車載用LC フィルタ シミュレーター取扱説明書

ver 1.1

<目次>

1. 産業・車載用LC フィルタ シミュレーターとは

2. 特長

- 3. サイト全体構成
- 4. 使用方法
 - 【4-1】シミュレーション条件の設定方法
 - 【4-2】使用部品の設定方法
 - I.「部品選択」による設定方法
 - Ⅱ.「ユーザ定義」による設定方法
 - Ⅲ.「推奨部品」による設定方法
 - 【4-3】設定した部品情報を見る
 - 【4-4】シミュレーション結果を見る

<更新履歴>

- 2024.1.11 第一版発行 (ver 1.0)
- 2024.9.10 第二版発行 (ver 1.1)

パナソニック株式会社 インダストリアルソリューションズ社 デバイスソリューション事業部

1. 産業・車載用LC フィルタ シミュレーターとは

産業・車載用LC フィルタ シミュレーターとは、産業・車載用に適した当社のパワーインダクタとアルミ電解コンデンサでフィルタを構成した場合の減衰量特性がシミュレーションできるコンテンツです。

2. 特長

- ・フィルタ回路は「n型」「T型」「L型」のシミュレーションが可能です。
- ・同時に5回路の比較が可能です。
- ・部品の並列接続や直列接続にも対応します。
- ・設定部品およびシミュレーション結果のデータダウンロードができます。

3. サイト全体構成



シミュレーターの構成は、以下の3項目で構成しています。

- (a) シミュレーション条件
- (b) 使用部品選択
- (c)シミュレーション結果

なお使用部品選択では、選択した部品の単品インピーダンス 特性グラフを見ることができます。

3 項目の右端にページ内ジャンプ機能を設けています。 閲覧したい場所までクリックひとつでスクロールさせることができます。

次ページより使用方法を説明します。

【4-1】シミュレーション条件の設定方法

LC フィルタ シミュレーターでは、最大 5 回路(Sim1~Sim5)のシミュレーション条件設定ができます。

- (1) Sim1 のラジオボタンを押下して、Sim1 から設定をします。
- (2) フィルタ回路の基本構成を「n型」「T型」「L型」から選択します。
- (3)「入力乙」「出力乙」欄にインピーダンス値を数値入力します。(初期値は 50)
- (4) 部品構成①、②、③を設定します。各部品構成をプルダウンより選択します。

フィルタ		部品構成	
回路	1)	2	3
⊓型	C 単品、C 並列 2~5	L 単品、L 並列 2、L 直列 2	C 単品、C 並列 2~5
T型	L 単品、L 並列 2、L 直列 2	C 単品、C 並列 2~5	L 単品、L 並列 2、L 直列 2
L型	-	L 単品、L 並列 2、L 直列 2	C 単品、C 並列 2~5



(5) シミュレーション条件を複数設定する場合は(1)の手順に戻ります。 必ず Sim1、Sim2、Sim3・・・の順にシミュレーション条件を設定してください。

【4-2】使用部品の設定方法

回路図に表示している全ての部品を「部品選択」「ユーザ定義」「推奨部品」のいずれかを用いて設定します。 「推奨部品」は「ユーザ定義」を設定した場合にのみ使用できます。



部品の設定方法(以下3種類)の設定方法を次ページにて説明します。

- I.「部品選択」による設定方法(P.5)
- Ⅱ.「ユーザ定義」による設定方法(P.6)
- Ⅲ.「推奨部品」による設定方法(P.7~8)

I.「部品選択」による設定方法

- (1)「部品選択」を押下して設定画面を表示します。右上の「close」を押下すると設定画面を閉じます。
 ・③検索結果テーブルには全ての部品を表示します。(①、②にて絞り込むことができます)
 - ・検索結果テーブルの品番の先頭に▲のある品番は開発中のものです。※1

								x7 m x ~ ,
<イン	ダクタ部品一	覧表>						
<i></i> ≶IJ-	-ズ名: 選択して	(ださい) 🗸	インダクタンス[µ	H]: 選封	尺してください ・	-		T
定格電法	流[A]: 選択して		wサイス[mn	n]: 選折	えしてください 🔪	·		H
Lサイズ[[mm]: 選択して	てください 🗸						24
		[2 品番:			検索		
検索結果	₹:136件 🔺 : 🖡	了 日 月発中	2 品番:			検索		
検索結果)	ミ: 136件 ▲: 員 シリーズ名	■ 開発中 品番	2 品册: 1ンダクタンス [µH]	許容差 [%]	定格電流 [A]	検索 直流抵抗 [mΩ]	寸法 	[mm]
検索結果	ミ: 136件 ▲: 厚 シリーズ名 PCC-M0530M	野中 品番 ▲ETQP3M1R0YFP	2 品番: 1ンダクタンス [µH] 1	許容差 [%] ±20	定格電流 [A] 6.6	検索 直流抵抗 [mΩ] 12	寸法 L×W 5×5.5	[mm] H3
検索結果 選択 選択	 ミリーズ名 PCC-M0530M PCC-M0530M 	部中 品番 ▲ETQP3M1R0YFP ▲ETQP3M1R5YFP	 品番: インダクタンス (μH) 1 1.5 	許容差 [%] ±20 ±20	定格電流 [A] 6.6 5.6	検索 直流抵抗 [mΩ] 12 16.7	寸法 L×W 5×5.5 5×5.5	[mm] • • • • • • • • • • • • • • • • • •
検索結果 選択 選択 選択	 ミリーズ名 シリーズ名 PCC-M0530M PCC-M0530M PCC-M0530M 	登中 日本	 品番: インダクタンス (μH) 1.5 2.2 	評容差 [%] ±20 ±20 ±20	定格電流 [A] 6.6 5.6 4.8	検索 直流抵抗 [mΩ] 12 16.7 22.6	寸法 L×W 5×5.5 5×5.5 5×5.5	(mm) A H 3 3 3 3
検索結果 選択 選択 選択 選択	 ミリーズ名 シリーズ名 PCC-M0530M PCC-M0530M PCC-M0530M PCC-M0530M 	決中 品番 上日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本日本	 品番: インダクタンス (μH) 1.5 2.2 3.3 	評容差 [%] ±20 ±20 ±20 ±20 ±20	定格電流 [A] 6.6 5.6 4.8 4.1	検索 直流抵抗 [mΩ] 12 16.7 22.6 31.3	寸法 L×W 5×5.5 5×5.5 5×5.5 5×5.5	(mm) A 3 3 3 3 3

- (2) ①はシリーズ名やサイズなどドロップダウンで設定すると、③検索結果件数および一覧表を絞り込みます。②は半角英数入力にて品番の検索ができます。品番は部分一致検索が可能です。
- (3) ①絞込み、②品番検索を行うと、③検索結果件数および一覧表が変化します。 一覧表から使用したい部品の「選択」を押下します。
- (4) 選択した品番を表示します。



Ⅱ.「ユーザ定義」による設定方法

- (1)「ユーザ定義」を押下して設定画面を表示します。
- (2) コンデンサは「静電容量」「ESL」「ESR」を半角数字で入力し、「設定」を押下します。 インダクタは「L値」「寄生容量」「DCR」「ACR」を半角数字で入力し、「設定」を押下します。

<7-11定業> 011	
静電容量	
esl nH 🗸	
ESR	
sole	
<ユーザ定義> L21	
(例) L值=45uH, Cp=20pF, DCR=100mΩ, ACR=4000Ω	
- - - - - - - - - -	
ACR : 交流抵抗 Ω	

(3) 設定した値と単位を品番に表示します。

「ユーザ定義」を設定したため「推奨部品」が使用可能となります。

覧	都品構成①	部品構成②	部品構成	t 3		
	部品構成①	設定完	i7	部品構成②		部品構成③
回路番号	品番	7/	回路番号	品藝	回路番号	品番
	33uF 2nH 20	mΩ		▲ETQP3M1R0YFP		選択してください
C11	部品選択 or	ユーザ定義 推奨部品	L21	部品選択 or ユーザ定義 推奨部品	C31	部品選択 or ユーザ定義 推奨部品
	ت	<u> </u>		選択してください		選択してください
	推奨部品は	が なる	L22	部品選択 or ユーザ定義 推奨部品	C32	部品選択 or ユーザ定義 推奨部品

Ⅲ.「推奨部品」による設定方法

- (1)「ユーザ定義」設定後に「推奨部品」を押下して設定画面を表示します。
- (2) コンデンサは「定格電圧」を、インダクタは「定格電流」を半角数字で入力し、「設定」を押下します。

30-28 品書 定務取比() 100 m 1748度 1070年後 ESR 1an5 0 AxB <td< th=""><th>型 20 pF DCR: 直流抵抗 100 mΩ</th></td<>	型 20 pF DCR: 直流抵抗 100 mΩ
<推奨部品> L21 L值: インダクタンス 45 UH Cp: 寄生容量 20 pF DCR: 直流 ACR: 交流振航 4000 Ω 定給電流 A 容定	量20F_ DCR:直流抵抗100 mΩ
<推奨部品> L21 L値: インダクタンス 45 uH Cp: 寄生容量 20 pF DCR: 直流 ACR: 交流版航 4000 Ω 定格電流 A 50元	量20pFDCR:面流抵抗100mΩ
L値:インダクダンス 45 UH Cp:高生容量 20 pF DCR:直流 ACR:交流抵抗 4000 Ω 定格電流 A	量
定格電流 A 設定	
定格電流を入力してください。▲ : 開発中	ス 許会差 定接電流 直流活机 寸法[mm]
	[%] [A] [mΩ] L×W H

(3)検索結果一覧表から、使用したい部品の「選択」を押下します。

<推奨	(部品> C	11							
静	電容量	33 ul	F	ESL	2	nH	ESR	20	mΩ
定	格電圧 10	v		設定					
検索結果	:1件 🔺:	開発中							

(4) 選択した推奨部品の品番を表示します。

一覧 部品橋	構成① (部	8品構成②	部品構成	83		
	部品構成①	設定穷	行	部品構成②		部品構成③
回路番号	品番 EEHAZS1J101		CHARTER	品番 1uH 500pE 10mQ 1 50	回路番号	品番
C11 #5	送送 or 日	2- ザ定義 推奨部品	L21	部品選択 or ユーザ定義 推奨部品	C31	部品選択 or ユーザ定義 推奨部品
			L22	選択してください 部品選択 or ユーザ定義 推奨部品	C32	選択してください 部品選択 or ユーザ定義 推奨部品

【4-3】設定した部品情報を閲覧する

- (1) 設定した部品情報の閲覧方法は2つあります。
 - ・閲覧方法1:部品構成タブを押下して表示する方法。
 - ・閲覧方法2:「回路番号(ボタン)」「品番(テキストリンク)」を押下して表示する方法。

《閲覧方法1:部品構成タブを押下して表示する方法》

例)「部品構成③」のタブを押下して、「部品構成③」を表示する。



《閲覧方法2:「回路番号(ボタン)」「品番(テキストリンク)」を押下して表示する方法》

- ・品番を設定すると「回路番号」はボタンに、「品番」はテキストリンクに変化します。
- ・品番が未設定の「回路番号」および「品番(選択してください)」は押下しても反応しません。
- 例) L22 は部品が未設定のため「回路番号」「品番」を押下しても反応しません。
 - L22 以外は部品設定済のため「回路番号」「品番」を押下すると表示が切り替わります。



【4-3】設定した部品情報を閲覧する

- (2) 閲覧中の部品は背景を白、品番を赤色で表示します。
- (2-1)「回路番号」または「品番」を押下すると、閲覧部品の表示を切り替えることができます。
- (2-2)別の部品構成の部品情報を閲覧する場合は、閲覧したい「部品構成」タブを押下するか、「一覧」タブを 押下して、閲覧したい部品の「回路番号」または「品番」を押下すると表示を切り替えることができます。



- (3) インピーダンスグラフの右上の「Setting」にて、グラフの横軸と縦軸の表示目盛の変更ができます。 コンデンサとインダクタで設定可能な範囲が異なります。
 - 《コンデンサの場合》

O Linear	🛞 Log	
Default		
Minimum Va	due	
0.01		
Maximum Va	alue	
100		
Y Axis		
C Linear	🖲 Log	
Default		
Minimum Va	lue	
0.001		
Maximum V	alue	
10		
-		

横軸(X Axis)

Linear : 目盛を等間隔表示にします。
Log:目盛を対数表示にします。
Default(チェックあり):初期値(最小値 0、最大値 100)
Default(チェックなし):最小値、最大値の入力を可能とする。
→Minimum Value : 最小値 0.01
→Maximum Value : 最大値 1000
縦軸(Y Axis)
Linear : 目盛を等間隔表示にする。
Log:目盛を対数表示にする。
Default(チェックあり): 初期値(最小値 0.001、最大値 10)
Default(チェックなし):最小値、最大値の入力を可能とする。
→Minimum Value : 最小値 0.001
→Maximum Value : 最大値 10
Reset:インピーダンスグラフを Setting 操作前の表示に戻す。
OK : グラフ X 軸、 Y 軸を Setting 設定値に変更して表示する。

《インダクタの場合》

O Linear	🛞 Log
Default	
Minimum Va	lue
0.01	
Maximum Va	alue
100	
Y Axis	
C Linear	🖲 Log
Default	
Minimum Va	lue
0.001	
Maximum Va	alue
10	
Diama .	04

横軸(X Axis)

Linear : 目盛を等間隔表示にします。 Log : 目盛を対数表示にします。 Default (チェックあり) : 初期値 (最小値 0.01、最大値 100) Default (チェックなし) : 最小値、最大値の入力を可能とする。 →Minimum Value : 最小値 0.01 →Maximum Value : 最大値 1000 **縦軸 (Y Axis)** Linear : 目盛を等間隔表示にする。 Log : 目盛を対数表示にする。 Default (チェックあり) : 初期値 (最小値 0.01、最大値 100000) Default (チェックあり) : 最小値、最大値の入力を可能とする。 →Minimum Value : 最小値 0.01 →Maximum Value : 最小値 0.01 →Maximum Value : 最大値 100000 Reset : インピーダンスグラフを Setting 操作前の表示に戻す。 OK : グラフ X 軸、Y 軸を Setting 設定値に変更して表示する。

(4) グラフの下にデータダウンロード用ボタンを表示します。(表示内容は部品の設定方法により異なります) 《「部品選択」「推奨部品」の場合》



PDF	設定部品のグラフ画像を PDF 形式で出力
	します。
Excel	設定部品の数値データを Excel 形式で
	出力します。
カタログ	設定部品のカタログを別タブで表示します。
	※開発中の品番は、カタログページではなく
	開発中商品ページを表示します。
Sim モデル	設定部品のシミュレーションモデル
	(S パラメータ等)を Zip 形式で出力します。

《「ユーザ定義」の場合》



PDF	設定部品のグラフ画像を PDF 形式で出力
	します。
Excel	設定部品の数値データを Excel 形式で
	出力します。

【4-4】シミュレーション結果を見る

構成する全ての部品の設定をすると、シミュレーション結果(一覧表)とフィルタ減衰量グラフを表示します。

- (1) グラフ表示 ON にチェックのある回路をフィルタ減衰量グラフに表示します。
- (2) シミュレーション条件と使用部品選択で設定した部品を表示します。
- (3) 部品専有面(全部品の合計)を表示します。ユーザ定義を含むものはハイフンで表示します。※1
- (4-1) 減衰量は 1MHz をデフォルト表示し、プルダウンにて周波数の変更ができます。
- (4-2) 減衰量で選択した周波数とフィルタ減衰量グラフが交わる X 軸に縦線を描画します。
- (5) フィルタ減衰量グラフは「Setting」によって表示範囲の変更ができます。※2
- (6) グラフの下にデータダウンロードのボタンを表示します。 ※3

(1)							コレーション条件>	使用部品選択
(±)	フィルタ回路入		出力Z[Ω]	部品構成			1 (3)	(4-1) 減衰量[dB]
ON		入力Z[Ω]		Ð	Q	Ð	[mm_]	1 🗸 MHz
				C並列5	L並列2	C甲品	542.7 ** 1	-91.5
Sim1 🗹	π型	50	50	C11:EEETP1A221AP C12:EEETP1A331AP C13:EEETPA331UAP C14:EEETP1A471AP C15:EEETP1A221AV	L21:▲ETQP3M1R0YFP L22:▲ETQP3M1R5YFP	C31:EEETP1A221AP		
			50	C中品	L直列2	C甲品	*1 267.2	-100.6
Sim2 🗹	π型	50		C11:EEETP1C331AP	L21:ETQP3M2R2YFP L22:ETQP3M3R3YFP	C31:EEETP1C471AP		
Circa 🗖	π 型	50	50	C中品	L単品	C甲品	140	-80.8
oima 🔽				C11:EEETP1V470AV	L21:ETQP3M2R2KVP	C31:EEETPV470XAP		
		50	50	C並列2	L単品	C甲品	256.9	-122.9
Sim4 🗹	π理			C11:EEETPC101XAV C12:EEETP1V221AP	L21:ETQP4M150KFN	C31:EEHZA1H680P		
1.000				C甲品	L並列2	C甲品	2	





※2.フィルタ減衰量グラフは「Setting」によって表示範囲の変更ができます。

「Setting」はグラフの横軸(X Axis)と、縦軸(Y Axis)の表示目盛の変更をする機能です。

《フィルタ減衰量》



横軸(X Axis)

Linear:目盛を等間隔表示にする。
Log:目盛を対数表示にする。
Default(チェックあり):初期値(最小値 0.01、最大値 100)
Default(チェックなし):最小値、最大値の入力を可能とする。

→Minimum Value:最小値 0.01
→Maximum Value:最大値 1000

縦軸(Y Axis)
Linear:目盛を等間隔表示にする。
Log:目盛を対数表示にする。
Default(チェックあり):初期値(最小値-140.0、最大値 0)
Default(チェックあり):最小値、最大値の入力を可能とする。
→Minimum Value:最小値-200.0
→Maximum Value:最大値 0
Reset:インピーダンスグラフを Setting 操作前の表示に戻す。
OK:グラフX軸、Y 軸を Setting 設定値に変更して表示する。

※3.グラフの下にデータダウンロード用ボタンを表示します。

《フィルタ減衰量》



PDF	フィルタ減衰量グラフ画像を PDF 形式で		
	出力します。		
Excel	シミュレーション結果の数値データを Excel		
	形式で出力します。		