



PLECS DEMO MODEL

Buck Converter with Loop Gain Analysis

降圧コンバータのループゲイン解析

Last updated in PLECS 4.3.1

1 概要

このデモでは、抵抗負荷を備えた安定型降圧コンバータのループゲインを取得する方法を紹介합니다。これは最初に定常解析を実行し、AC周波数解析を実行するか、または定常解析を使用しないマルチトーン解析を使用して行うことができます。

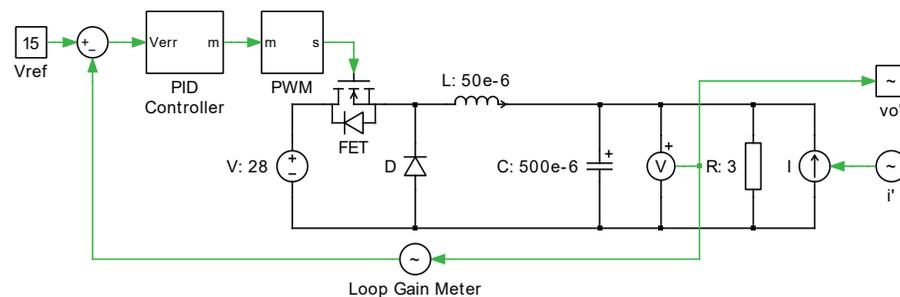
2 モデル

2.1 電気モデル

この回路図は、MOSFETを使用した単純な降圧コンバータを示しています。この回路は、固定周波数100kHzで動作し、コンバータの出力電圧は、比例積分微分(PID)コントローラによって電圧リファレンスに調整されます。

このシステムは、電圧レギュレータのフィードバックパスに配置されたループゲイン・メーターを配置して構成しています。コンバータの出力には小信号外乱と小信号応答ブロックを含む電流源を配置し、閉ループ制御で出力インピーダンスを測定します。

図1: ループゲイン解析を使用した降圧コンバータ



2.2 AC周波数解析とマルチトーン解析

AC周波数解析は、調査対象システムに一連の正弦波外乱を適用します。これらのユーザ指定の周波数のそれぞれで、外乱システムの周期的な定常動作点を求め、フーリエ解析を使用してシステム応答を抽出します。利点の1つは、ユーザが伝達関数を調査する際に、関心のある特定の周波数を選択できることです。

マルチトーン解析は、小さな外乱信号に対するシステムの応答を解析するAC周波数解析に似ています。ただし異なる周波数の複数の正弦波信号の代わりに、1つのマルチトーン信号のみが適用されます。マルチトーン信号は複数の正弦波信号で構成されているため、調査対象のすべての周波数を一度に含みます。

AC周波数解析と比較すると、マルチトーン解析では、各周波数の信号セットではなく、1つの信号に対する応答を計算するだけで済みます。マルチトーン解析が適切に機能するための1つの要件は、初期シミュレーション周期パラメータの値が、システムが過渡シミュレーションから定常状態に達するのに十分な大きさでなければならないことです。マルチトーン解析にはシステム周期に関する情報が必要ないため、このアルゴリズムは、共振コンバータなどの可変周波数制御を備えたシステムでも機能します。

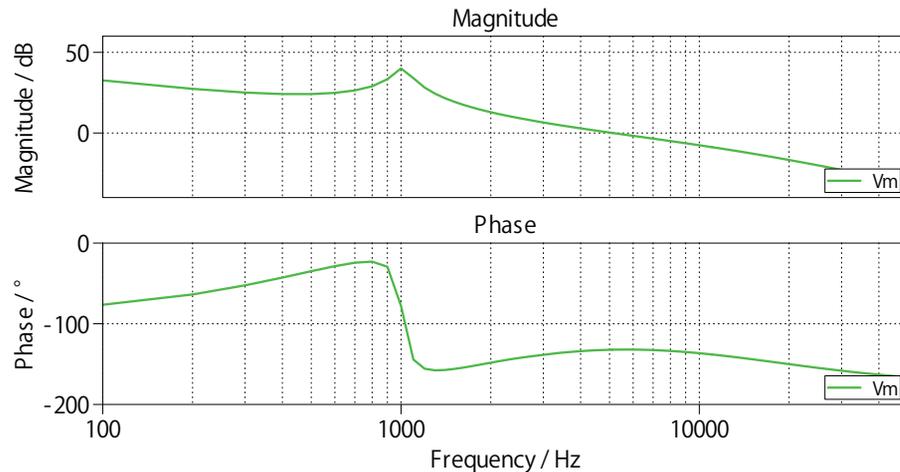
3 シミュレーション

PLECS StandaloneおよびPLECS Blocksetの場合、次の手順を使用して異なる解析を実行できます:

- *Standalone*: シミュレーションメニューから**解析ツール...**を選択し、リストから解析手法を選択して**解析開始**をクリックします。**結果表示**をクリックすると、解析の出力が表示されます。
- *Blockset*: SimulinkレベルのPLECS解析ブロックをダブルクリックします。開いたウィンドウで解析パラメータを設定し、**解析開始**ボタンをクリックして解析を実行します。

解析の実行中、時間領域のスコープを開いたままにしておくと、各解析ツールの動作に関する追加情報が得られます。ただし、これによりグラフィックス処理が追加されるため、シミュレーション速度も大幅に低下することに注意してください。最大速度を得るにはすべてのスコープウィンドウを閉じておく必要があります。AC周波数解析の実行中、ユーザ定義の周波数セットの各動作点に対してシミュレーションが実行されている様子がスコープに表示されます。マルチトーン解析は、時間領域で外乱信号が重畳されたシミュレーションを示します。小信号解析を使用して、調整されていない降圧コンバータのさまざまな開ループ伝達関数を取得するデモは、PLECS demosライブラリの"Buck Converter with Analysis Tools"デモモデルで提供されます。

図2: 降圧コンバータのループゲイン



改訂履歴:

PLECS 4.3.1 初版



Pleximへの連絡方法:

☎ +41 44 533 51 00	Phone
+41 44 533 51 01	Fax
✉ Plexim GmbH	Mail
Technoparkstrasse 1	
8005 Zurich	
Switzerland	
@ info@plexim.com	Email
http://www.plexim.com	Web



計測エンジニアリングシステム株式会社

<https://kesco.co.jp>

PLECS Demo Model

© 2002-2023 by Plexim GmbH

このマニュアルに記載されているソフトウェアPLECSは、ライセンス契約に基づいて提供されています。ソフトウェアは、ライセンス契約の条件の下でのみ使用またはコピーできます。Plexim GmbHの事前の書面による同意なしに、このマニュアルのいかなる部分も、いかなる形式でもコピーまたは複製することはできません。

PLECSはPlexim GmbHの登録商標です。MATLAB、Simulink、およびSimulink Coderは、The MathWorks, Inc.の登録商標です。その他の製品名またはブランド名は、それぞれの所有者の商標または登録商標です。