



PLECS DEMO MODEL

Buck Converter with Constant On-Time Control

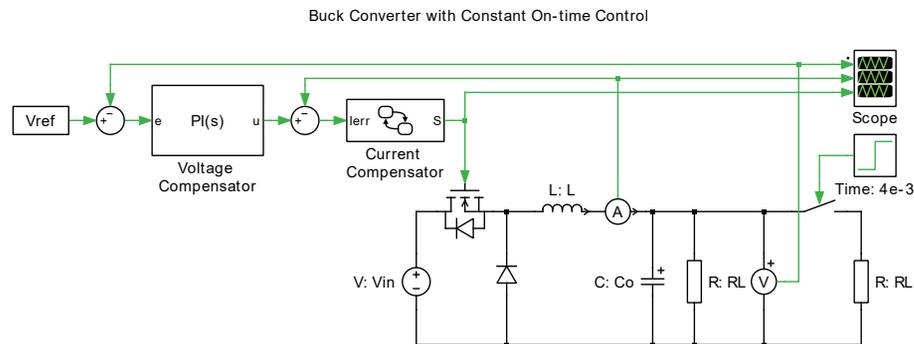
COT制御を備えた降圧コンバータ

Last updated in PLECS 4.4.2

1 概要

このデモでは、PLECSステートマシンブロックを使用して実装されたコンスタントオンタイム (Constant On-Time: COT)制御を備えた降圧コンバータを紹介します。

図1: COT制御を備えた降圧コンバータ、ステートマシン



Note このモデルには、次からアクセスできるモデル初期化コマンドが含まれています。

PLECS Standalone: シミュレーションメニュー + シミュレーション・パラメータ... → 初期化

PLECS Blockset: Simulinkモデルウィンドウで右クリック → モデル プロパティ → コールバック → InitFcn*

2 モデル

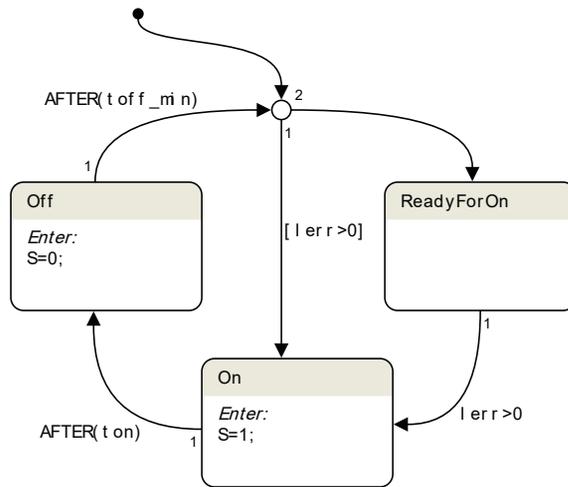
外側のループVoltage Compensatorは、比例積分(PI)コントローラを使用して実装しています。これにより、実際の出力電圧と電圧リファレンスの差から電流リファレンスが計算されます。内側のループCurrent Compensatorは、次のようなCOT制御方式を使用します: 実際の電流がリファレンス電流よりも小さくなると、FETが一定期間オンになります。FETがオフになった後、再びオンになるまで最小限のオフ時間が必要です。

COT方式は、電流誤差 I_{err} を入力とし、FETスイッチング信号 s を出力とするステートマシンで実装されます。COTと最小オフタイムは、内部定数 t_{on} と t_{off_min} として設定されます。ステートマシンには、FETのオンとオフを切り替えるために使用する2つの状態OnとOffと、待機状態ReadyForOnがあります。

ステートOnに入ると、そのEnterアクションによって出力信号 s が1に設定されます。ステートOnの開始から正確に t_{on} 秒後に、ステートマシンが再び実行され、タイマイベントAFTER(t_{on})がアクティブになります。これにより、ステートマシンがステートOffに遷移し、出力信号 s が0に設定されます。このイベントからちょうど t_{off_min} 秒後、ステートマシンが再び実行され、タイマイベントAFTER(t_{off_min})がアクティブになります。このタイマイベントの遷移は、ジャンクションで分岐されます。この時点で入力信号 I_{err} がすでに0より大きい場合、ステートマシンは直ちにステートOnに遷移します。それ以外の場合、ステートマシンは待機状態ReadyForOnに移行し、 I_{err} が0より大きくなるまでそこにとどまります。デフォルト遷移は同じジャンクションをターゲットとするため、シミュレーション開始時に I_{err} が0より大きいかどうかに応じて、ステートマシンがOn状態またはReadyForOn状態で開始されます。

標準の制御ブロックを使用したCOTの実装は、PLECS demosライブラリの"Series Capacitor Buck Converter"で紹介しています。

図2: ステートマシンを使用したCOTコントローラ



Configuration: Constant On-Time Controller

3 シミュレーション

シミュレーションを実行して、出力電圧、インダクタ電流、およびゲート信号の波形を表示します。シミュレーションが終了したら、Current Compensator (State Machine based Modulator) ブロックを開きます。ステートマシン設定アイコンをクリックして、ステートマシン設定ダイアログを開きます。次に、"アニメーション"ボックスをチェックして、シミュレーションを再開します。スペースバーを使用してステートマシンの遷移を進めて、アニメーションを表示します。

改訂履歴:

PLECS 4.3.1 初版

PLECS 4.4.2 PID制御器コンポーネントの更新



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

KESCO KEISOKU ENGINEERING SYSTEM
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。