

# PLECS *DEMO MODEL*

*DC Motor Drive with Armature Chopper*

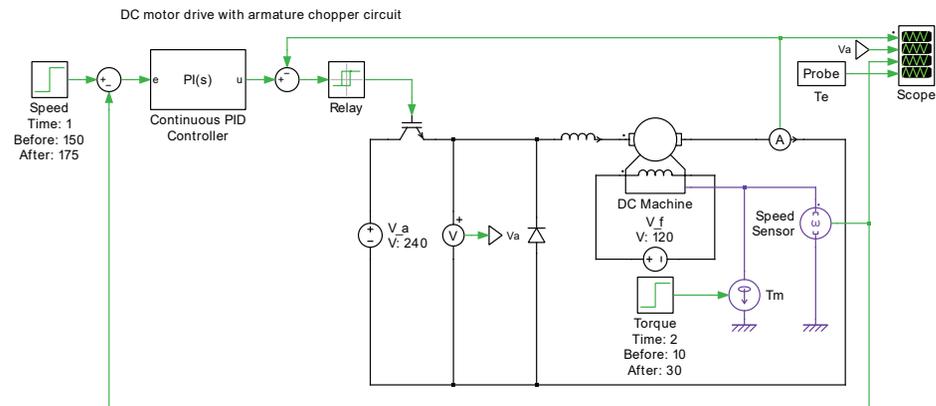
電機子チョッパを備えたDCモータドライブ

Last updated in PLECS 4.4.2

# 1 概要

このデモでは、電機子巻線に接続されたチョップパ回路を使用して速度制御を行うブラシ付きDCマシンドライブの起動を紹介します。シミュレーション中に、速度設定点と負荷トルクのステップ変更を適用します。

図1: チョップパ回路を使用した速度制御によるDCモータドライブ



## 2 モデル

### 2.1 電気およびマシンモデル

DCマシンを停止状態から起動します。電機子巻線に240VDCの定電圧を適用し、界磁巻線に120VDCの定電圧を適用します。マシンには初期段階で10N・mの定負荷トルクがかかります。電機子電流は、コントローラがIGBTをオン/オフすることによりチョップされます。測定された電機子電流とマシン速度の値を制御回路に送ります。

### 2.2 制御

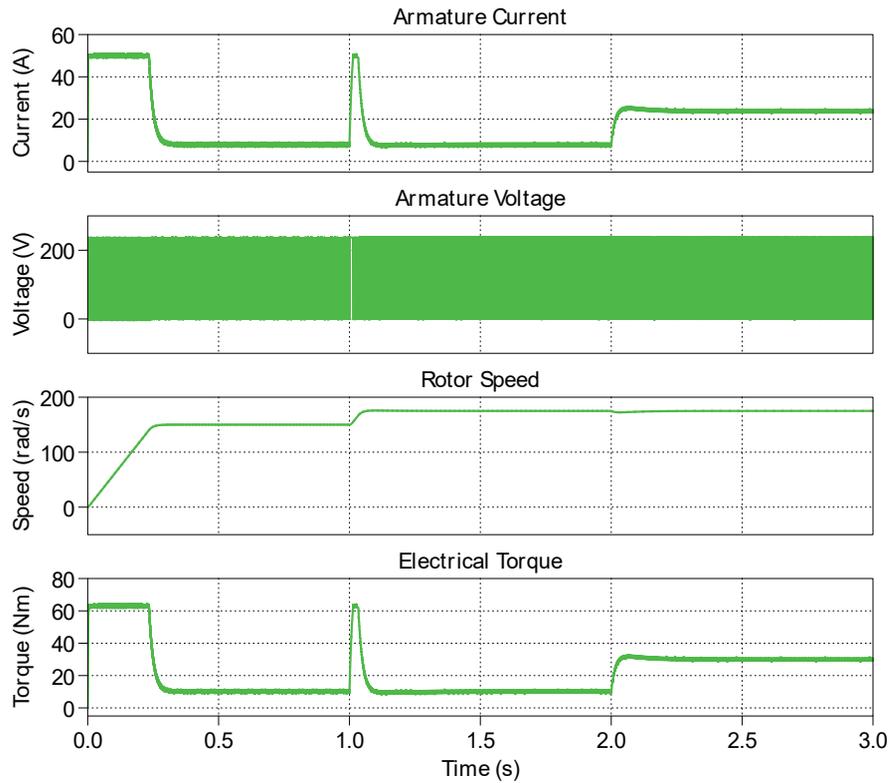
DCマシンの速度は、アンチwindアップ手法を備えたPIコントローラを使用した外部速度ループによって調整されます。速度の設定点と測定した速度を比較し、PIコントローラの出力に基づいて電機子巻線のリファレンス電流値を決定します。測定した電機子電流は、対応するリファレンス電流と比較し、誤差がヒステリシス電流コントローラに入力されて、IGBTのスイッチング信号が生成されます。ヒステリシスコントローラは±1Aの誤差範囲を持つ制御リレーブロックを使用しています。

## 3. シミュレーション

添付しているモデルを使用してシミュレーションを実行し、起動時の動作を確認してから、2つのシステムの変更スケジュールを確認します。制御回路は、マシンが停止状態から最初に励磁されるときに、電機子に50Aの電流を供給します。加速中、PIコントローラの出力は飽和し、最大マシントルクが適用されます。マシンはすぐに150rad/sの指定速度に達し、この時点で電機子電流は大幅に減少します。定常状態では、マシンによって生成される平均トルクは負荷トルクに等しくなります。

次に、シミュレーションの3分の1が経過すると速度設定値が150rad/sから175rad/sへ階段状に変化し、シミュレーションの3分の2が経過するとシャフトに印加される機械的トルクは10Nmから30Nmまで階段状に変化します。各段階で外側の速度調整器が電流設定点を増加させ、結果として電機子電流が大きくなります。目的の速度に達すると、電流とトルクは再び安定します。電流コントローラの手動モードが固定されているため、トルクリップルの大きさは変化しません。設定値と時間を変更して、閉ループ制御がシステムへの変更をどのように制御するかを観察できます。波形を図2に示します。

図2: 起動時の速度制御、1秒での速度参照ステップ、2秒での負荷トルクステップを備えたDCモータのシミュレーション結果



改訂履歴:

PLECS 4.3.1 初版

PLECS 4.4.2 PIコントローラ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



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。