



# PLECS *DEMO MODEL*

*Three-Phase 6-Pulse Thyristor Converter*

三相6パルスサイリスタコンバータ

Last updated in PLECS 4.5.1

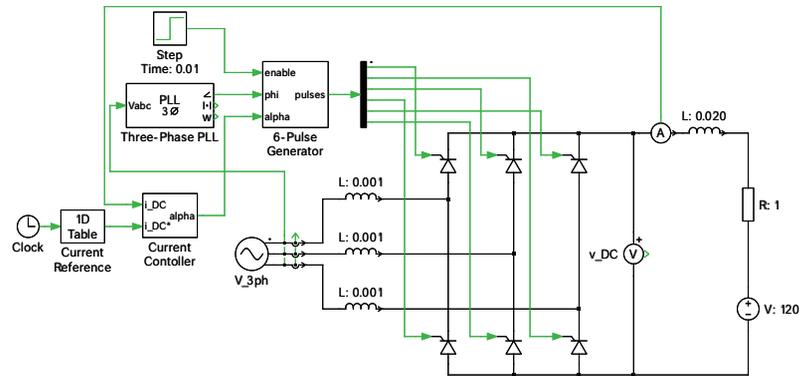
**KESCO** KEISOKU ENGINEERING SYSTEM

計測エンジニアリングシステム株式会社  
<https://kesco.co.jp>

# 1 概要

このデモでは、フィードバック制御の三相グリッド接続サイリスタ(Silicon Controlled Rectifier: SCR)整流器を紹介します。制御方式は、まず出力DC電流を0Aから10Aに上昇させ、次に25Aまで段階的に増加させます。

図1: フィードバック制御の三相グリッド接続サイリスタ(SCR)整流器



## 2 モデル

### 2.1 電源回路

この6つの三相サイリスタAC-DCコンバータは、AC側の三相グリッドのAC電源を整流し、DC側に必要な電流を供給します。サイリスタの動作の詳細については、PLECSのdemosライブラリの"Single-Phase 2-Pulse Thyristor Converter"を参照してください。

全波整流器は、正弦波入力波形の正と負の両方のパルスを利用してDC出力を生成します。実際には、出力にはある程度のリップルが含まれていますが、フィルタにより、高周波歪みを低減するという明確な目標を達成できます。

三相整流器の出力電圧は、次の式で推定できます:

$$V_{\text{out}} = \frac{3 \cdot \sqrt{3} \cdot V_{\text{peak}}}{\pi \cdot \cos(\alpha)}$$

ここで、 $V_{\text{peak}}$ はAC入力相(中性点への)電圧の振幅、 $\alpha$ はサイリスタの点弧角です。

サイリスタの点弧角は入力電圧と同期して、最大の力率を実現します。力率補正を備えた単相全波ダイオード整流器のデモは、PLECSのdemosライブラリの"Single-Phase Diode Rectifier with PFC"を参照してください。

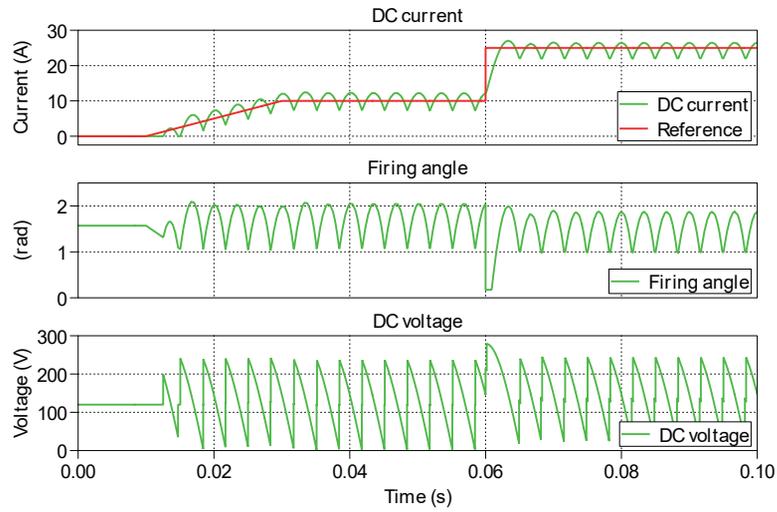
### 2.2 制御

6-Pulse Generatorコンポーネントは、サイリスタの点弧の制御に使用します。位相同期回路(Phase-Locked Loop: PLL)は、三相電源電圧の位相角を検出します。低周波のDC側電流を測定し、Current Controllerに供給します。この電流はリファレンスDC電流と比較し、誤差がPIコントローラに入力され、点弧角の設定値を生成します。6-Pulse Generatorは、電流コントローラからの点弧角設定値とPLLからの位相角情報に基づいて、6つのサイリスタのスイッチング信号を生成します。

### 3 シミュレーション

DC側リファレンス電流は最初はゼロに設定しています。t=10msでリファレンス電流は10Aまで上昇し、その後t=60msで25Aまで上昇します。シミュレーションを実行し、PLECSスコープでDC電流波形を観察します。電流の低周波AC成分に注目してください。

図2: シミュレーション結果



**改訂履歴:**

PLECS 4.3.1 初版

PLECS 4.5.1 新しいライブラリブロックによるPLL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。