

マトリックスコンバータを用いた 発電機電源のベクトル制御の基礎検証

春名 順之介 伊東 淳一（長岡技術科学大学）

1. はじめに

近年，マトリックスコンバータの研究が盛んに行われ⁽¹⁻²⁾，多数の用途が検討されている。一例として風力発電やハイブリッドEVへの適用が考えられ，こうした用途では入力部への発電機の接続が想定される。

発電機は出力インピーダンスが大きいためシステムが不安定化するが，筆者らはこれまでに，発電機を電源とするマトリックスコンバータの安定化制御などを提案している⁽¹⁾。

本論文では，磁極位置センサを用いた発電機側のベクトル制御を提案する。本稿では，シミュレーションによりその基礎検討を行ったので報告する。

2. 制御方式

図1にマトリックスコンバータの回路図を示す。発電機は同期リアクタンスを持つため，フィルタリアクトルを省略できる。

図2に発電機のベクトル制御のブロック図を示す。ベクトル制御には発電機の逆起電力位相の情報が必要である。逆起電力は同期リアクタンスと発電機電流により入力端子から推定することも可能であるが，ここでは簡単のため，磁極位置センサを用いて逆起電力位相を検出し，逆起電力位相を基準角度としてベクトル制御する。なお，発電機電源の場合，マトリックスコンバータの電圧利用率を最大にするためには，逆起電力と入力電流の位相が一致するように入力率制御を行う必要がある。また，同期リアクタンスとフィルタコンデンサの共振によりシステムが不安定化する。そこで，電流制御には共振を抑制するために，PID制御を用いる。

3. シミュレーション結果

図3に表1の発電機によるベクトル制御のシミュレーション結果を示す。d軸，q軸電流より，入力電流のベクトル制御が確認できる。各波形が制限波状に制御され，入力端子電圧に急峻な変化がないため，システムの安定を確認できる。

4. おわりに

本論文では，マトリックスコンバータにおける発電機の磁極位置センサを用いたベクトル制御の基礎検討を行った。今後はゲインの最適化，および，電動機負荷での特性を検証をする予定である。なお，本研究は平成17年度産業技術研究助成事業の支援を受けており，関係各位に感謝の意を表します。

文 献

- (1) 春名，伊東：JIASC2007，pp.I-223-I-226，2007年
- (2) I. Sato etc.：IPEC-Niigata，pp.546-551，2005

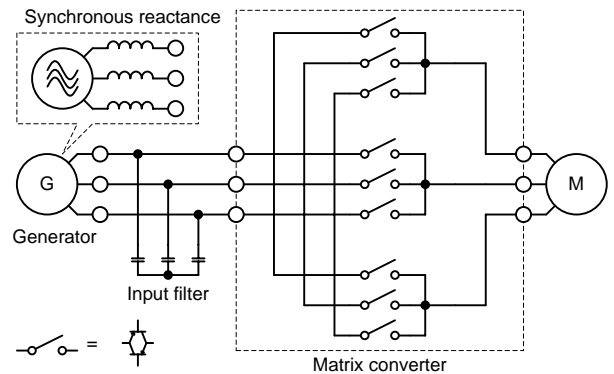


Fig. 1. Configuration of the matrix converter with the generator.

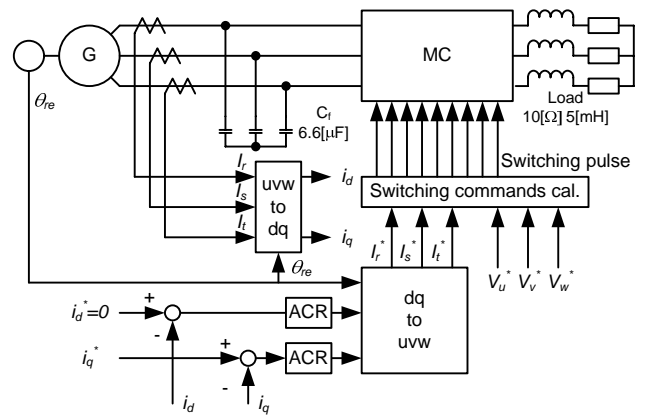


Fig. 2. Control block diagram.

Table 1. Simulation parameters of the generator.

Rated power	3.7 [kW]	Stator resistance	0.695[Ω]
Rated rotational frequency	1800 [rpm]	d-axis inductance	6.2[mH]
Rated Voltage (line-to-line)	180 [Vrms]	q-axis inductance	15.3[mH]
Back e.m.f. (line-to-line)	150 [Vrms]	Number of pole	6

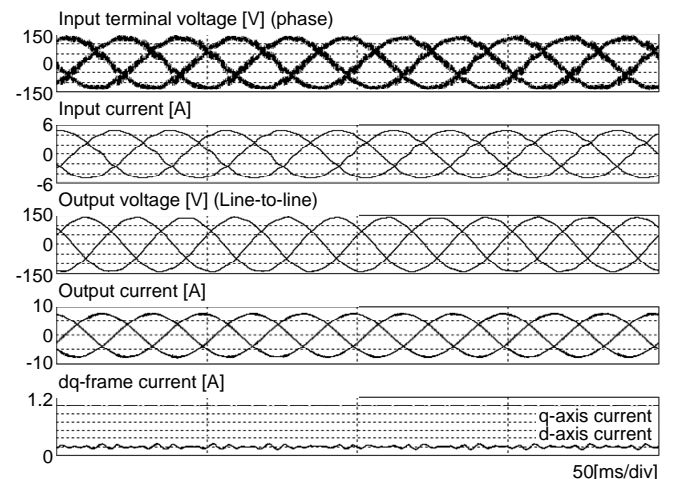


Fig. 3. Simulation results ($V_{out}^*=100[V]$ 100[Hz]).