

多重マトリックスコンバータの出力側に着目した ダンピング制御の実機検証

高橋 広樹・伊東 淳一（長岡技術科学大学）

1. はじめに

マトリックスコンバータを大容量化する場合、多巻線トランスと複数のマトリックスコンバータセルを用いた多重マトリックスコンバータが有用である⁽¹⁾。しかし、多重マトリックスコンバータにはトランス漏れインダクタンスとセルのフィルタキャパシタの間で共振が発生する問題がある。これに対し、著者らは多重マトリックスコンバータの出力側にダンピング制御を適用し、シミュレーションにてその有用性を確認している⁽²⁾。

本論文では多重マトリックスコンバータの出力側ダンピング制御を実機検証し、共振ひずみを 67.7%低減できることを確認したので報告する。

2. 制御方法

図 1 に多重マトリックスコンバータの回路図を示す。セルは三相-单相マトリックスコンバータで構成され、各セルは出力相電圧とセル入力電流を PWM 制御する。このため、セルの入力側にトランス漏れインダクタンスとフィルタキャパシタからなる LC フィルタが必要だが、LC 共振が励起された場合、入出力波形が悪化する。

図 2 に出力側ダンピング制御のブロック図を示す。ダンピング制御は多重マトリックスコンバータの出力電流制御系に組み込まれ、フィードバックに適用される。これにより出力電流制御とフィルタ共振抑制を同時に達成できる。

3. 実験結果

図 3 に多重マトリックスコンバータの入出力波形を示す。(a)は出力電流 PI 制御のみの波形、(b)は図 2 の出力側ダンピング制御を適用した場合の波形である。(a)より、フィルタ共振が発生した場合、入力電流に共振ひずみが含まれ、出力特性も悪化する。この時の入力電流ひずみ率(THD)は 22.6%となる。一方、(b)では出力側ダンピング制御によって出力電流に含まれる共振ひずみが低減される。その結果、入力電流ひずみも低減され、(b)の入力電流 THD は 7.30%が得られる。従って、出力側ダンピング制御は入力電流に含まれる共振ひずみを 67.7%低減できる。今後は、負荷電力に対する THD や効率特性を取得する予定である。

文 献

- (1) J. Wang et al.: IEEE Trans. on IE, Vol.59, No.1, (2012)
- (2) 高橋, 伊東: SPC-11-188, (2011)

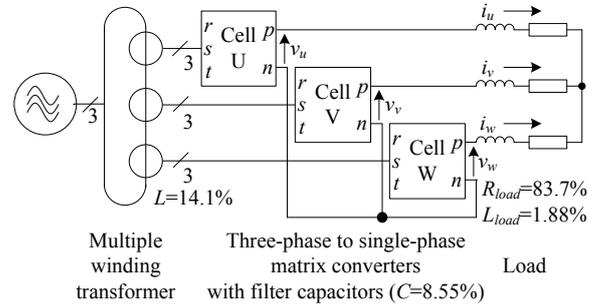


Fig. 1 Multi-modular matrix converter.

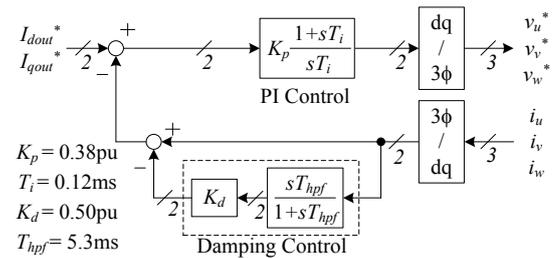
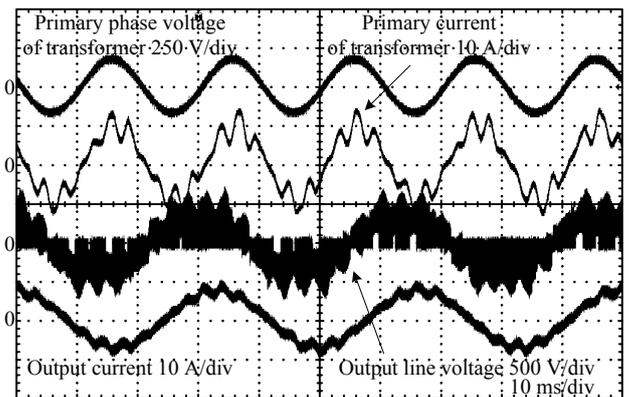
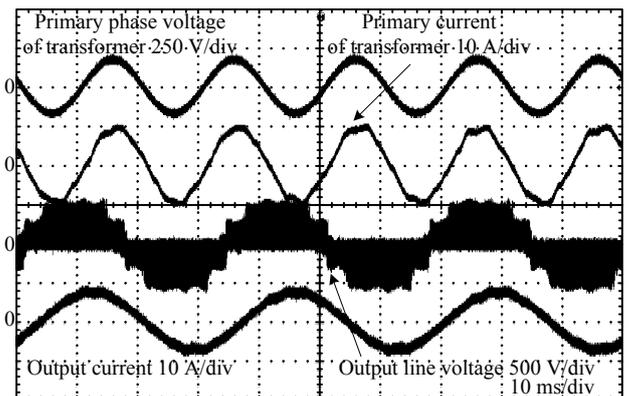


Fig. 2. Block diagram of the proposed damping control.



(a) Without any damping controls.



(b) With the proposed damping control.

Fig. 3. Input and output waveforms with experiment.