

電流形 ACC のアンプゲインによる

雑音端子電圧減衰特性の比較

大倉 惇稔 ・ 渡辺 大貴 ・ 伊東 淳一 (長岡技術科学大学)

1. はじめに

インバータのスイッチング動作に起因して、伝導性のコモンモードノイズが発生する。コモンモードノイズの低減手法には受動素子を用いたパッシブフィルタと能動素子を用いたアクティブコモンモードノイズキャンセラ (ACC)がある。ACCはトランス、アンプ、コンデンサによって構成されるが各回路要素の周波数特性、ゲインによる電流形 ACC のノイズ低減効果の変化は明確にされていない。本論文では電流形 ACC のアンプゲイン変化による雑音端子電圧の減衰特性の変化を試験器により検証したので報告する。

2. 回路構造

ACCはコモンモードノイズの検出法、補償法によって電圧形、電流形に分別される。電圧形 ACCは補償部分にトランスが必要である。このトランスはCM電圧と印加時間の積に依存して発生する磁束密度に対して磁気飽和させないためにトランスが大型化する。一方、電流形 ACCのトランスはCM電流の検出にのみ使用されるため、小型化が可能である。

図1に検証に用いる電流形 ACCの回路図を示す。三相インバータによりモータを駆動させた際に、接地されたモータフレームと巻き線間の浮遊容量を介してコモンモード電流が流れる。本論文ではカレントトランス(CT)によりCM電流を検出し、オペアンプを介して接地線に逆位相の補償電流を注入することで電源に帰還するCM電流を相殺する。また、電流帰還アンプの電源は主回路直流リンクよりコンデンサ分圧、レギュレータを用いて供給する。

3. 実験結果

図2にモータのフレームに接続された接地線に通流するCM電流とACCにより補償されたLISNへ流れるCM電流の測定結果を示す。モータから最大400mAのコモンモード電流が発生しているが、ACCによりLISNへ流れるCM電流を低減している。

図3に雑音端子電圧の測定結果を示す。ACC未接続時の結果より雑音端子電圧のピークが2.7MHzで発生していることが確認できる。ゲイン5倍のアンプを使用時に、2.7MHzでACC未接続時と比較して雑音端子が36dB低減していることが確認できる。また、反転増幅器のゲインを5倍から10倍に変更するとさらに4dB低減した。ACCを接続時の雑音端子電圧で3.6MHzにピークが発生しているのはトランスの自己共振点であり、それ以上の周波数帯ではノイズ低減効果が低下する。

以上の結果より、ACCのアンプゲインを高めることでACCのノイズ低減効果を向上可能あることを確認した。今後は、CM電流検出に使用しているCTの検出特性の広域化、小型化の設計を行い、高域側のノイズ補償、回路体積の低減の検討を実施する予定である。

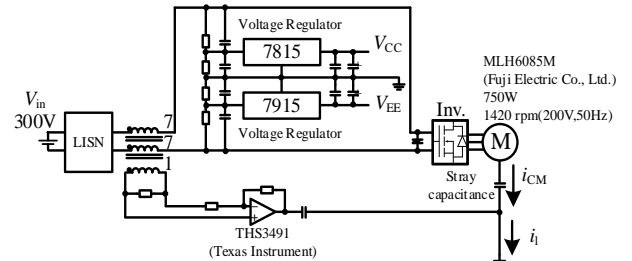
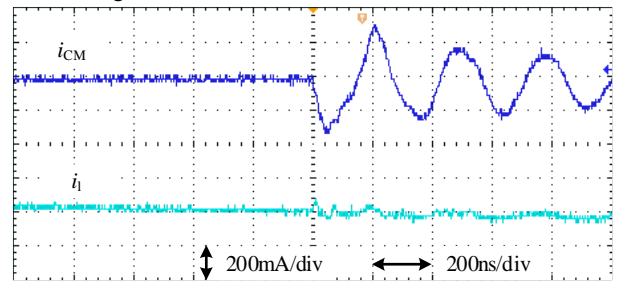
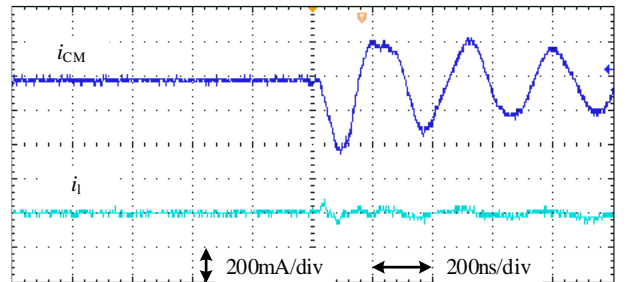


Fig.1 Active common-mode noise canceller.



(a)Gain:5



(b)Gain:10

Fig.2 Common-mode current wave form.

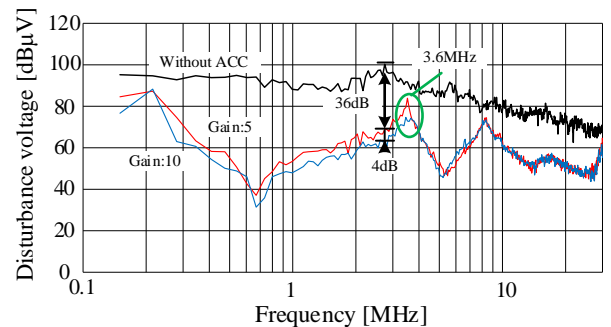


Fig.3 Disturbance voltage spectrum

文 献

1. S.Ogasawara, et al, IEEE Trans. on PEL., Vol. 13, No. 5, p. 835-841 (1998)
2. I.Takahashi, et al, Proceeding of the Power Conv. Conf.-Nagaoka 1997, Vol. 2 pp. 331-334 (1997)