

京都市交通局10系車両用低圧電源装置

Static Inverter Equipment of Series 10 Train for Kyoto Municipal Transportation Bureau

1. まえがき

京都市交通局では、地下鉄烏丸線用10系車両1, 2次車の低圧電源装置の更新を進めており、このたび、既存の低圧電源装置(BLMG装置)の更新用として、低圧電源装置(SIV)を納入したので紹介する。

図1に車両外観を示す。



■ 図1 車両外観
Fig.1 Appearance of vehicle

2. 低圧電源装置(SVH150-4064A)

2.1 システム概要

低圧電源装置(SIV)の主要諸元を表1に、主回路接続図を図2に示す。

主回路方式はIGBTを使用した直接変換方式の3レベルPWMインバータで、定格入力電圧：DC1500V、定格出力電圧：AC200V、三相、60Hz、定格容量：150kVAである。

主回路用デバイスとして高耐圧IGBTモジュールを採用した直接変換形インバータ方式とすることで、シンプルな回路構成とした。

IGBTの採用により高周波動作を行い、低騒音化、出力波

■ 表1 主要諸元

Table1 Specifications

項目	仕様	
方式	主回路方式	ダイレクト変換 3レベルインバータ
	制御方式	PWM制御による 出力電圧制御
	冷却方式	自然冷却方式
入力	定格電圧	DC1500V
	電圧変動範囲	DC900 ~ 1800V
	定格電流	DC92.4A
交流出力	定格容量	150kVA
	定格電流	AC433A
	定格電圧	AC200V
	出力種別	三相交流 (四線式：中性点接地)
	周波数	60Hz
	負荷力率	0.85 (遅れ)
	電圧精度	+ 5, - 10%
その他	歪率	5%以下
	効率	92%以上
	騒音	67dB (A レンジ)

形の歪率の低減、および三相交流フィルタ回路部品の小型軽量化を実現した。

IGBTを駆動するゲートドライバは、メンテナンス性および信頼性向上の面からゲート信号を電気信号方式として光ファイバレスとしている。

素子の冷却にはヒートパイプを使用し、冷媒には純水を用いることで環境性を考慮した装置としている。

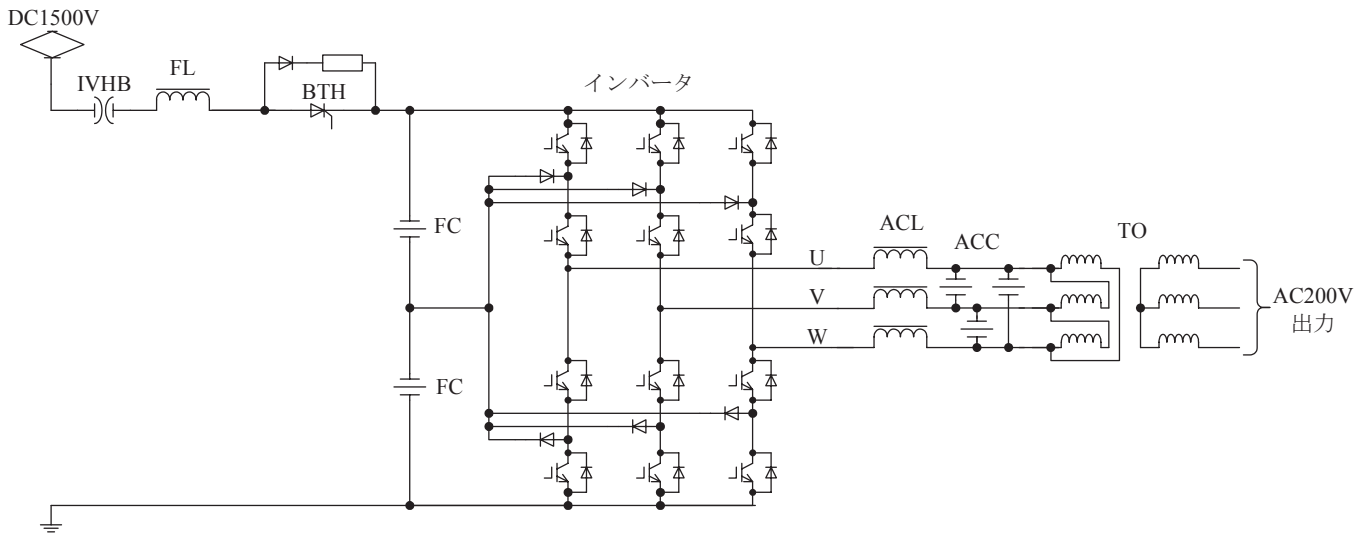
直流フィルタコンデンサには長寿命化を図るために、高耐圧フィルムコンデンサを使用している。

SIVの制御にはマイクロプロセッサ(MPU)を採用し、瞬時値制御を行うことで、入力電圧変動および負荷変動時においても、常に安定した三相出力電圧を出力する。

2.2 アークレス高速度遮断器の採用

高速度遮断器(IVHB)の採用により、主回路はシンプルな構成となっている。

この高速度遮断器(IVHB)は、ダイオングリッドによる遮断アーク処理方法を採用することで、本体外部へのアークの漏出をなくしている。



■ 図2 主回路接続図
Fig.2 SIV power circuit schematics

2.3 機器構成

10系車両の1, 2次車では両先頭車(M2' C, M2C車)に75kVAのBLMG装置を, 1600号車(T2車)に150kVAのBLMG装置が搭載されている。3次車以降の車両は1300号車(T1車)と1600号車(T2車)に150kVAのBLMG装置がそれぞれ1台ずつ搭載されている。

今回の低圧電源装置更新では10系車両の1, 2次車に搭載されている75kVAのBLMG装置2台を150kVAのSIV1台に置き換える。SIVは1300号車(T1車)へ搭載することで3次車以降の車両とシステムの互換性を有する構造および配置とし, コスト削減, 機器の集約を計っている。

故障時の延長給電システムは3次車以降のシステムを踏襲している。延長給電用接触器は1600号車(T2車)用の自動受給電装置に搭載されており, 1300号車(T1車)用の自動受給電装置と組み合わせて使用することで延長給電システムを構成している。1300号車(T1車)の自動受給電装置は三相幹線と低圧電源装置を切り離す機能を主としている。

SIVは, 高速度遮断器, インバータ装置, トランスフィルタ装置, 自動受給電装置で構成されている。

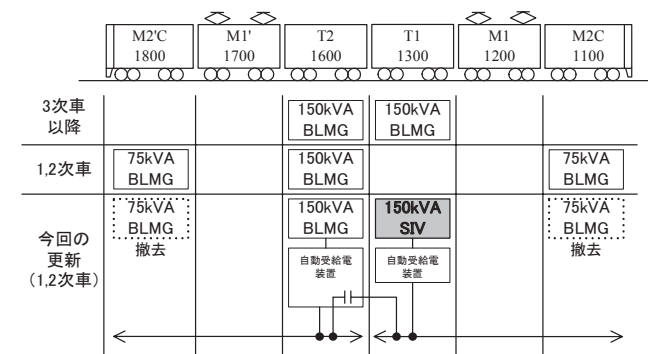
機器構成を表2に, 車両編成と低圧電源装置の構成を図3に, 代表例としてインバータ装置の外観を図4に示す。

3. むすび

本SIVを搭載した10系車両は, 2012年3月より営業運転が開始され順調に稼働している。今回のSIVを完成させるにあたり, 多大なご指導を賜った京都市交通局, ならびにご協力いただいた関係各位に厚く御礼申し上げます。

■ 表2 機器構成
Table2 Configurations

装置名	形式	搭載車
インバータ装置	RG4064-A-M	T1
トランスフィルタ装置	S4396-A-M	T1
高速度遮断器	SA401-U-M	T1
自動受給電装置	UM8160-F-M	T1



■ 図3 車両編成と低圧電源装置の構成
Fig.3 Organization of appearance and components of power supply equipment



■ 図4 インバータ装置外観
Fig.4 Static inverter