

阪急電鉄株式会社8300系更新車両・7300系更新車両用電機品

Electric equipment of Series 8300 and 7300 retro-fit for Hankyu Corporation

1. まえがき

阪急電鉄株式会社の京都線用8300系車両は、1989年から製造されたアルミニウム製車体・VVVFインバータ制御方式により、8両編成、6両編成、2両編成があり、大阪市交通局堺筋線(6号線)への乗り入れも含めて全種別に運用されている。

8300系車両は主回路素子にGTO素子を使用しており、約25年を経過したことから、1300系車両で採用されたIGBT素子によるVVVFインバータ制御装置と同等の機器に置き換え、主電動機も1300系車両と同じ全閉内扇形に置き換えた。これにより、省エネルギー・騒音低減・保守性の向上を図ることができる。

以下に8300系更新車両(8315編成)用に納入した主な電機品について紹介する。

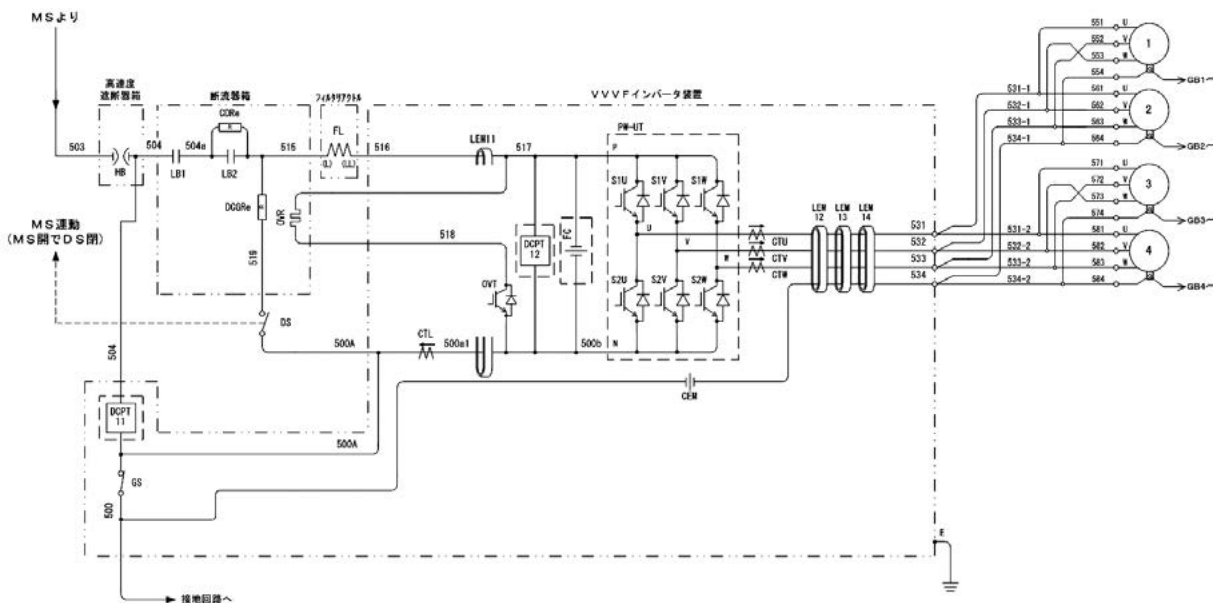
2. 主回路装置

車両主要諸元を表1、主回路接続図を図1、主回路機器構成を表2、車両外観を図2に示す。

■ 表1 車両主要諸元

Table1 Specification of train

項目	仕様		
車両編成	4M4T	Mc1-M2-T1-T2-T2-T1-M1-Mc2	
車両質量および定員	車種	自重	定員
	Mc1 (8315)	33.2t	135人
	M2 (8904)	30.0t	145人
	T1 (8865, 8885)	25.8t	145人
	T2 (8965, 8984)	22.6t	145人
	M1 (8815)	31.4t	145人
	Mc2 (8415)	31.6t	135人
車両最大寸法	長さ18900mm×幅2850mm×高さ4095mm (M車)		
最高速度	130km/h (設計値)		
直線加速度	0.722m/s ² (2.6km/h/s) (応荷重付)		
	0.778m/s ² (2.8km/h/s) (大阪市交通局乗入れ時)		
最大減速度	1.028m/s ² (3.7km/h/s) (常用最大)		
	1.167m/s ² (4.2km/h/s) (非常)		
架線電圧	DC1500V		
制御装置	IGBT-VVVFインバータ (1C4M制御) (4台/編成)		
主電動機	全閉内扇形三相かご形誘導電動機 190kW (16台/編成)		
補助電源装置	IGBT-静止形インバータ 150kVA (2台/編成)		
集電装置	シングルアーム形 (4台/編成)		



■ 図1 主回路接続図
Fig.1 Circuit diagram

■ 表2 主回路機器構成
Table2 System configuration

項目	仕様
高速度遮断器箱 (SA415-C-M)	定格1500V 800A 電磁式高速度遮断器 1台
断流器箱 (SA149-B-M)	定格1500V 800A 電磁式単位スイッチ 2台
フィルタリアクトル (L3055-A)	空芯 乾式自然冷却 DC1500V 390A 8mH
VVVFインバータ装置 (RG6026-B-M)	IGBT使用2レベル電圧形PWMインバータ センサレスベクトル制御によるVVVF制御 1C4M接続



■ 図2 車両外観
Fig.2 Exterior of train

2.1 高速度遮断器箱 (SA415-C-M)

ダイオングリッド消弧式の電磁式高速度遮断器を樹脂製のケース内に収納している。

2.2 断流器箱 (SA149-B-M)

ダイオングリッド消弧式の小型軽量電磁式単位スイッチを使用し、主回路充電用抵抗器などを内蔵している。

がいし吊りの必要がなく、保守の軽減が図られている。

2.3 フィルタリアクトル (L3055-A)

定格8mH、390Aの空芯リアクトルを自然冷却方式の外箱に納めている。

2.4 VVVFインバータ装置 (RG6026-B-M)

主電動機4台を制御するインバータを納めた装置である。インバータは定格3300V・1500AのIGBTを使用した2レベル方式、ゲート制御部は各種電源とインターフェイス回路を内蔵・一体化したユニットとして、機器構成を簡素化している。

インバータ制御は速度センサレスベクトル方式であり、システムの信頼性向上と高応答空転・滑走制御による粘着性能

向上を実現している。さらに常用ブレーキは停止直前まで回生ブレーキ制御を行うことで、省エネルギーおよび機械ブレーキの磨耗量低減を図っている。

1300系車両用VVVFインバータ装置の1C4M×2群に対して、8300系車両の機器配置に合わせるため1C4M構成としたもので、ほとんどのユニット類は共通化されている。

VVVFインバータ装置の外観を図3に示す。



■ 図3 VVVFインバータ装置外観
Fig.3 Propulsion inverter

3. 主電動機 (TDK6128-A)

三相かご形誘導電動機で省保守・低騒音・高効率化の目的から全閉内扇構造を採用している。全閉内扇構造としては当社初の量産化であり、阪急電鉄株式会社での供試を経て開発したものである。

従来の鉄道車両用の開放形主電動機では、その冷却に自己通風ファンを用いているため外部への騒音の漏えいが大きくなってしまふ。また、自己通風であるため外部からの塵埃の侵入があり本体から回転子を取り外す分解清掃作業が必要となる。

そこで全閉内扇構造を採用することにより、完全な密閉構造であるため、外部への音の漏えいが少なく低騒音化を可能としている。また外部からの塵埃の侵入がないため分解清掃が不要となり長期非分解を可能とし、軸受の潤滑方式は分解なしで油交換できる油潤滑方式を採用し保守の大幅な軽減を図っている。また損失の少ない材料を使用することにより高効率化を図り、発熱を抑え、環境への配慮を実現している。

1300系車両用に対して、新たにTD継手用の継手カバーを設けている。

主電動機の外観を図4、定格一覧を表3に示す。

4. 7300系更新車両

京都線用7300系車両は1982年から製造されたアルミニウム製車体(最初の6両×2編成は鋼製車体)・界磁チョップパ制御方式により、8両編成、6両編成、2両編成があり、大阪市交通局堺筋線(6号線)への乗り入れも含めて全種別に運用されている。

すでに30年以上経過したことから、客室設備のリニューアルと電機品の置き換え更新を実施した。

7300系車両の機器配置に合わせて、1300系車両で採用され



■ 図4 主電動機外観
Fig.4 Traction motor

■ 表3 主電動機定格
Table3 Specification of traction motor

項目	仕様
方式	三相かご形誘導電動機
駆動方式	台車装架平行カルダン駆動方式
通風方式	全閉内扇形
定格	1時間
出力	190kW
電圧	1100V
電流	136A
周波数	99Hz
極数	6極
回転速度	1955min ⁻¹
すべり	1.26%
効率	94.5%
力率	78.0%

たIGBT素子によるVVVFインバータ装置 1C4M×2群構成とし、ほとんどのユニット類は1300系車両用と共通化されている。

主電動機も1300系車両で採用された全閉内扇形に置き換え

ており、これは8300系更新車両用と同一品である。

これらにより省エネルギー・騒音低減・保守性の向上が図られている。

7300系更新車両は2014年7月から営業運転を開始し、現在8両編成×5編成が完了している。今後も更新が進む計画である。



■ 図5 車両外観
Fig.5 Exterior of train

5. むすび

8300系更新車両は2015年5月に営業運転を開始した。2016年度も8両編成×1編成が更新される予定である。

最後に、本システムの完成にあたりご指導を賜った阪急電鉄株式会社ならびにご協力いただいた関係メーカー各位に厚くお礼を申し上げます。

参考文献

- [1] 「阪急電鉄株式会社1300系車両用電機品」東洋電機技報 129号, 2014年4月 pp.21-23