

西武鉄道株式会社001系特急車用電機品

Substitute electric equipment of Series 001 train for SEIBU RAILWAY Co.,Ltd.

1. まえがき

西武鉄道株式会社では、現在運行している10000系「ニューレッドアロー」以来25年ぶりに新型特急車両として、001系(愛称：Laview)を導入した。

001系特急車は、西武鉄道の次世代のフラッグシップトレインとして、外観・内観ともに「いままで見たことのない新しい車両」が形となり、2019年3月、池袋線・西武秩父線にてビジネス・観光型の特急電車としてデビューした。

当社では、001系電車用電機品として、補助電源装置、パンタグラフ、戸閉制御切替装置を納入した。

以下、納入した補助電源装置の概要について紹介する。

2. 車両諸元

001系電車は4M4Tの8両編成で構成される。車両の外観を図1、車両主要諸元を表1に示す。



(写真提供：西武鉄道株式会社)

■ 図1 車両外観
Fig.1 Exterior of train

■ 表1 車両主要諸元
Table1 Specifications of train

項目	仕様
編成	8両編成(4M4T) Tc1-M1-M2-T1-T3-M5-M6-Tc2
空車重量	32.8-39.0-38.3-31.5-32.1-39.0-38.3-32.2 (t)
定員	26-60-60-60-48-60-60-48 (人)
架線電圧 (変動範囲)	DC1500V (DC900-1800V)
設計最高速度	120km/h
加速度	0.92m/s ² (3.3km/h/s)
減速度	0.97m/s ² (3.5km/h/s) (常用最大) 1.25m/s ² (4.5km/h/s) (非常)

3. 補助電源装置 (SVH260-4085A)

3.1 システム概要

補助電源装置(以下、本SIVと記す)の主要諸元を表2、SIV回路接続図(概略)を図2に示す。

特長として、一台のSIVに、初充電回路からインバータ出力部、および制御回路部を二台搭載しており、運転中の群の故障時には、インバータ出力部の切替器により群を切り換えることで正常な群のインバータを動作させ、電力を供給する待機二重系としている。

なお、正常時は、運転率の平準化のため毎日運転する群を自動切り換えしている。

■ 表2 SIV主要諸元
Table2 Specifications of static inverter

項目	仕様	
入力	定格電圧	DC1500V
	電圧変動範囲	DC900 ~ 1800V
	定格電流	DC160A
交流出力	定格容量	260kVA
	定格電流	AC341A
	定格電圧	AC440V
	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(定格時)
	騒音	67dB(Aレンジ)

3.1.1 サービス向上

この待機二重系SIVでは、故障率の低い電子機器以外の高速度遮断器、リアクトル、トランスなどの部品を共通化することで、システム全体の小型化を実現している。

また、運転群のインバータ故障時において群を自動切り換えし、従来行ってきた車両側での負荷低減(主に空調装置の低減運転)が不要となり、サービス向上につながっている。

3.2 機器構成

システムはSIV装置、変圧器、高速度遮断器、SIVスイッチ・ヒューズ箱、整流装置、受給電接触器で構成する。

3.2.1 SIV装置 (RG4085-A-M)

SIV装置は、制御ユニット、パワーユニット、初充電用サイリスタユニット、入力開放用接触器、三相切換器、交流リアクトル、直流フィルタコンデンサ、交流コンデンサ、充放電抵抗器、放電用接触器などを搭載している。

主回路用デバイスとして高耐压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、より高周波動作を行い、低騒音化、出力波形の歪率低減、三相交流フィルタ回路部品の小型軽量化を実現した。

IGBT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高信頼・長寿命化を図るために、高耐压の乾式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。

SIV装置の外観を図3に示す。

3.2.2 変圧器 (S4416-A-M)

変圧器は、信号機器に有害な高調波電流を電車線に流出させないための直流フィルタリアクトル、離線保証時間確保用直流フィルタコンデンサ、絶縁降圧用三相出力トランス、三相元接触器などを搭載している。



■ 図3 SIV装置外観(RG4085-A-M)
Fig.3 Static Inverter (RG4085-A-M)

3.2.3 整流装置 (S4417-A-M)

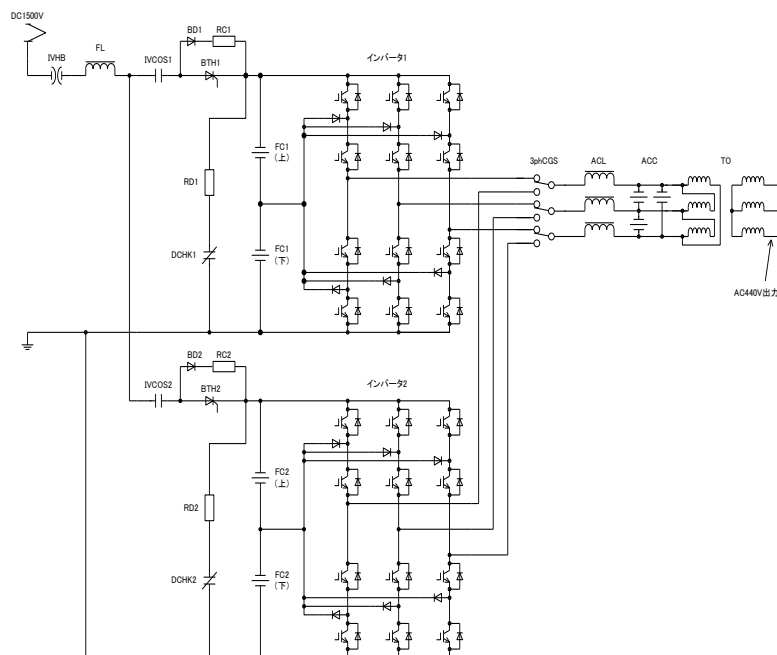
整流装置は、三相交流AC440Vを受電し、単相AC100V、直流DC100Vに変換する装置で、単相変圧器、三相変圧器、ダイオードユニット、保護遮断用NFBを搭載している。

出力容量は、DC100Vが20kWと、単相AC100Vが30kVAとしている。

4. むすび

以上、西武鉄道株式会社の001系特急車用機器の概要について紹介した。

最後に、今回の製品の設計・製作にあたり、多大なご指導を賜った西武鉄道株式会社、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。



■ 図2 SIV回路接続図(概略)
Fig.2 Power circuit diagram