

相模鉄道株式会社 10000系車用電機品

Electric Equipment of Series 10000 train for SAGAMI RAILWAY Co., Ltd

1. まえがき

相模鉄道株式会社では、2002年から導入を開始した10000系電車の機器更新工事を開始した。当社では10000系車用電機品として新たに補助電源装置を納入した。

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

10000系電車は4M4Tの8両編成と、5M5Tの10両編成で構成される。車両主要諸元を表1に示す。

納入した補助電源装置は、8両編成・10両編成ともにM2車両に搭載され、1編成に2台搭載される。

■ 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-T2-M1-M2-Tc2 10両編成 (5M5T) Tc1-M1-M2-T1-T2-M3-T1-M1-M2-Tc2
空車重量	M1 M2 M3 Tc1 Tc2 T1 T2 28.4-28.3-27.7-25.7-25.7-22.2-22.2(t)
定員	M1 M2 M3 Tc1 Tc2 T1 T2 159-159-159-145-145-159-159(人)
架線電圧 (変動範囲)	DC1500V (DC900-1800V)
設計最高速度	120km/h
加速度	0.83m/s ² (3.0km/h/s)
減速度	1.30m/s ² (4.5km/h/s) (常用最大) 1.30m/s ² (4.5km/h/s) (非常)

3. 補助電源装置 (SVH210S3A-4100A)

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1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：AC440V、3相、60Hz、定格容量：210kVA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と交流フィルタコンデンサ、誘導障害用高周波用コンデンサは高信頼性・長寿命化を図るために、乾式フィルムコンデンサを使用することで主回路用コンデンサをオイルレスとしている。

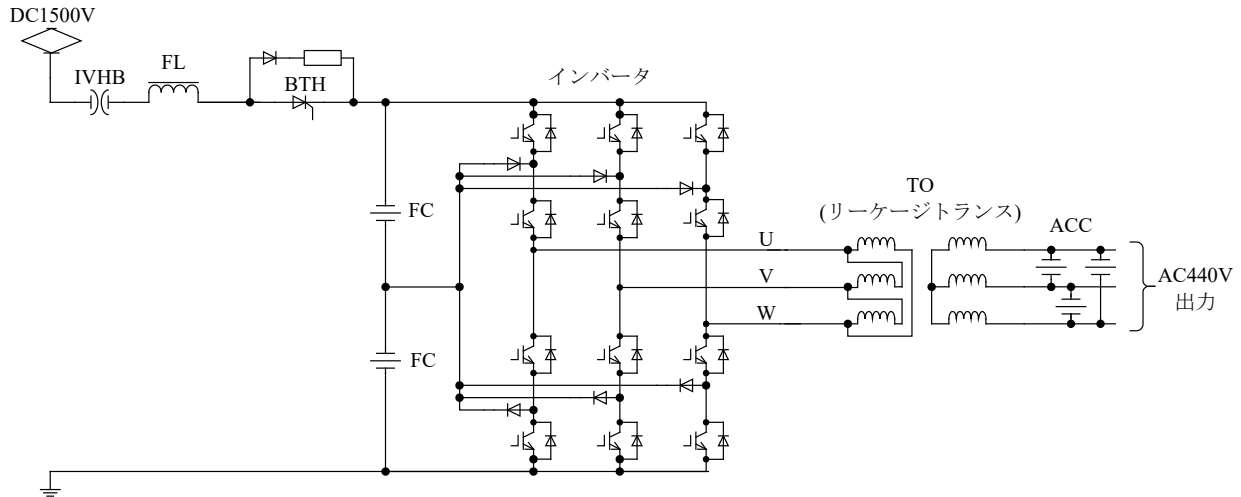
小型・軽量化を図るため、出力変圧器と交流フィルタリアクトルの機能を併せ持つリーケージトランスを使用している。

今回、従来から搭載されているSIVから、容易に交換が可能となるように、取り付け寸法および配線の接続位置などを合わせる設計とした。

■ 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	DC130A
交流出力	定格容量	210kVA
	定格電流	AC276A
	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%
	歪率	5%以下
その他	効率	92%以上(定格時)
	騒音	67dB(Aレンジ)以下



■ 図1 SIV回路接続図(概略)
Fig.1 SIV power circuit diagram

3.2 機器構成

システムはインバータ装置、トランスフィルタ装置、断流器箱で構成する。

3.2.1 インバータ装置(RG4100-A-M)

インバータ装置は、制御ユニット、初充電用サイリスタユニット内蔵形パワーユニット、直流リアクトル、直流フィルタコンデンサ、充放電抵抗器、放電用接触器などを搭載している。

小型化を図るため、初充電用サイリスタユニットとパワーユニットの冷却フィンを共通化している。

直接変換方式の3レベルPWMインバータの素子にIGBTを使用することにより高周波動作を行い、低騒音化、出力波形の歪率の低減、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ている。

架線へ流出する高調波対策として、入力部に直流フィルタリアクトルと直流フィルタコンデンサをペアで機能させ、入力フィルタ回路を構成している。また、直流フィルタコンデンサは離線時の電力補償をする機能も持つ。

誘導障害対策として、パワーユニット下部のインバータ装置底板にアルミニウム板を敷くことにより、インバータ装置から漏れる直達ノイズを低減する構造としている。

低騒音化を図るため、キャリア周波数を3060Hzとしている。

インバータ装置の外観を図2に示す。



■ 図2 インバータ装置(RG4100-A-M)
Fig.2 Static inverter (RG4100-A-M)

3.2.2 トランスフィルタ装置(S4421-A-M)

トランスフィルタ装置は、交流コンデンサ、リーケージトランス、三相元接触器などを搭載している。

誘導障害対策として、リーケージトランス下部のトランスフィルタ装置底板にアルミニウム板を敷くことにより、トランスフィルタ装置から漏れる直達ノイズを低減する構造としている。

3.2.3 断流器箱(SA162-A-M)

断流器箱は、高速度遮断器、架線停電検出用の電圧検出器と継電器等を搭載している。

4. むすび

以上、相模鉄道株式会社の10000系機器更新車用補助電源装置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相模鉄道株式会社、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。