

京阪電気鉄道株式会社10000系車両7連化用電機品

Electric equipment of Type 10000 train of 7 cars for Keihan Electric Railway Co.,Ltd.

1. まえがき

京阪電気鉄道株式会社は、運用の見直しにより7連化した7200系および9000系の中間車を有効活用するため、10000系4連に組み込み、新たに7両編成とするための改修を行った。このため、電機品としては一部の機器システムを編成毎に統一する改造を実施した。

VVVFインバータ装置は、従来の7200系7300形はGTO素子による1C4M方式であったが、IGBT素子による1C2M×2群方式に置き換えた。

補助電源装置は、10001編成は新規に待機二重方式に置き換え、10002編成は既存の10000系の単機方式を利用している。

当社は、改造に伴う新規の主要な機器としてVVVFインバータ装置、補助電源装置、列車情報システムなどを納入した。

車両外観を図1に、編成の構成概要を図2に示す。



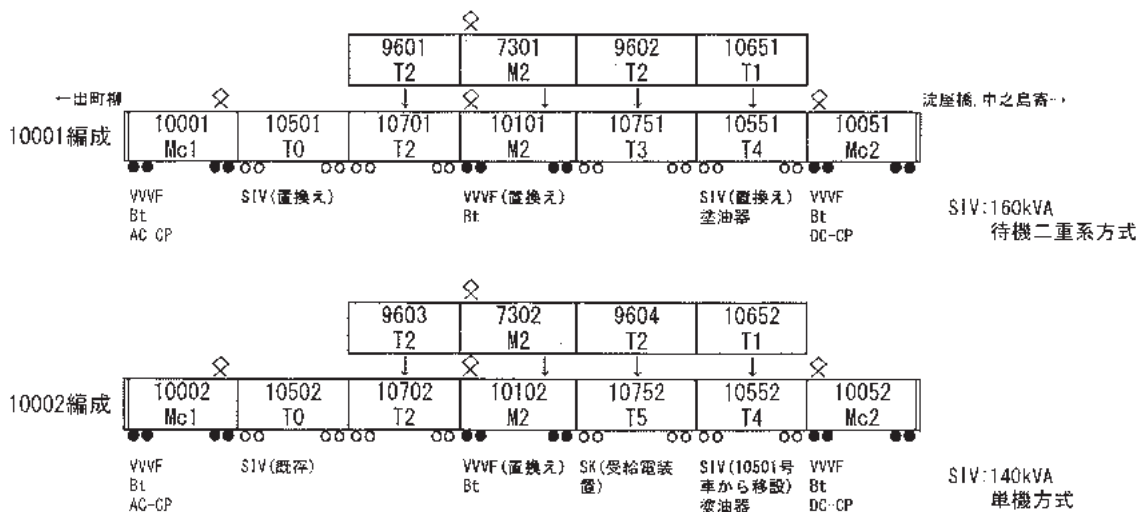
■ 図1 車両外観
Fig.1 Exterior of train

2. 主回路システムの概要

主回路システムは、VVVFインバータ装置、フィルタリアクトル、主電動機等の機器で構成されている。

10000系7連は13000系7連と同じく3M4T編成となり、M車の制御単位は1C2M×2群の構成とし、冗長系を確保している。

主回路システムの機器構成を表1に示す。



■ 図2 編成表
Fig.2 Formation

■ 表1 主回路機器構成
Table1 List for equipment

項目	仕様
VVVFインバータ装置 (RG6029-A-M)	IGBT 2レベル電圧形PWMインバータ ベクトル制御によるVVVF制御 回生ブレーキ付 1C2M接続×2群 電磁式高速遮断器 1台 定格 1500V 800A 電磁式単位スイッチ 3台 定格 1500V 800A
フィルタリアクトル (L3024-A)	空芯 乾式自然冷却 DC1500V 188A 7mH×2群
主電動機 (TDK6151-C)	三相かご形誘導電動機 200kW 1100V 142A

2.1 VVVFインバータ装置 (RG6029-A-M)

3000系用および13000系用VVVFインバータ装置を基本として、7200系の台枠構造の相違から箱の取り付け足の構造を変更している。

主電動機2台を制御するインバータとその制御機器をそれぞれ2群分を納め、また、高速遮断器および主回路断流器にはデアイオングリッド式電磁投入型を採用し、VVVFインバータ装置に内蔵した一体型装置である。

インバータ回路は、定格3300V 800AのIGBT素子を使用した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。

2群のインバータは、高速遮断器などの共通部品を除き独立した構成で、不具合時には主電動機2台単位で任意に開放可能となっている。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
Fig.3 Propulsion inverter

2.2 フィルタリアクトル (L3024-A)

自然冷却方式の定格188A 7mH×2群の空芯リアクトルを外箱に納めている。

7300形の台枠構造の相違から磁気シールド板の車体側取り付け構造を変更しているが、フィルタリアクトルは3000系用および13000系用と同一である。フィルタリアクトルの外観を図4に示す。



■ 図4 フィルタリアクトル
Fig.4 Filter reactor

3. 補助電源装置 (SVH160-4049A1)

前述のように10001編成の補助電源装置は待機二重系方式である。

特長は、初充電回路部からインバータ出力部までを二重化し、故障時には初充電回路部の入力部の接触器とインバータ出力部の三相切換器によって群を切換えることで、電力を供給することが出来る。

なお正常時は運転率の平準化のため、月毎に運転する系を自動的に切換えている。(奇数月は第1群、偶数月は第2群に自動切換え運転)

既存の単機方式は、故障時に健全側ユニットから受給電装置を介して故障側ユニットへ電源供給するため負荷低減が必要であるのに対し、待機二重系方式は故障時に待機群が自動切換え運転するので、負荷低減の必要性がない。

制御アンプはSIVインバータ装置を制御する機能のほかに機器モニタ機能および列車情報システムとの伝送機能が内蔵され、SIV出力電圧、出力電流などの状態情報の記録とともに、運転士表示器への表示を可能にしている。

SIVインバータ装置の外観を図5に、トランスフィルタ装置の外観を図6に、整流装置の外観を図7に示す。



■ 図5 SIVインバータ装置
Fig.5 Static inverter



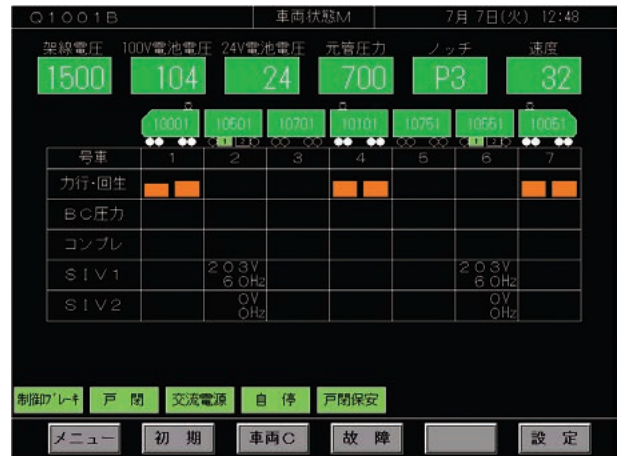
■ 図8 列車情報装置
Fig.8 Monitor device



■ 図6 トランスフィルタ装置
Fig.6 Transformer and filter device



■ 図7 整流装置
Fig.7 Rectifier device



■ 図9 運転士用表示器の表示例
Fig.9 Display sample of monitor display

前述のように10002編成の補助電源装置は既存の10000系の装置を利用しており、単機方式である。

4. 列車情報システム(TTCS)

列車情報システムは13000系のシステムと同じハードウェア構成としている。

10000系7連は編成により搭載される補助電源装置の方式が異なるため、補助電源装置を識別するための信号を列車情報装置に取り込み、信号のオン/オフにより判別している。また、従来の4連と新たに組み込まれた3連ではVVVFインバータ装置、ブレーキ受量器および空調装置が異なるため、列車情報装置で設定する車種情報により搭載される各装置を判別しており、運転士用表示器の画面には各機器に対応した表示を行っている。

列車情報装置の外観を図8に、10001編成の場合の運転士用表示器の表示例を図9に示す。

5. むすび

10000系7連化のために新規に納入した主要な機器の概要について紹介した。

10001編成は2016年3月から、10002編成は2017年5月から営業運転を開始した。

最後に、本装置の納入にあたりご指導を賜った京阪電気鉄道株式会社ならびにご協力いただいた関係会社各位に厚くお礼申し上げます。