

京浜急行電鉄株式会社新1000形VVVFインバータ制御システム

VVVF Inverter Control System of Type New1000 Train for Keihin Electric Express Railway Co.

1. まえがき

京浜急行電鉄株式会社では、平成14年に普通から快特まで幅広く運用できる新1000形車の投入を開始し、その後も車両の高品質化を目指して平成19年の第6次車からステンレス車体8両編成を、平成20年の第8次車からステンレス車体4両編成を投入している。また、第6次車からは主回路装置が国内メーカー製となり、VVVFインバータ装置を各M車に搭載する方式から、4MIC2群のVVVFインバータ装置をM1車に搭載して、M1車とM2車でユニットを構成する方式となった。このため、第8次車の4両編成は、将来中間にT車2両を増結して6両編成化することを考慮して、VVVFインバータ装置を搭載した中間車のM1車と補助電源装置を搭載した先頭車のM2車のユニット2組から成る、全M車の編成となった。更に、6両編成化用に品川寄り中間車にはパンタグラフ増設の準備工事が行われている。

ステンレス車体の新1000形4両編成の主要諸元を表1に、VVVFインバータ制御システムの主回路接続を図1に示す。

当社はこの4両編成用のVVVFインバータ制御システムとして、インバータ装置、断流器箱、高速度遮断器箱、フィルタリアクトル、及び主電動機を納入した。

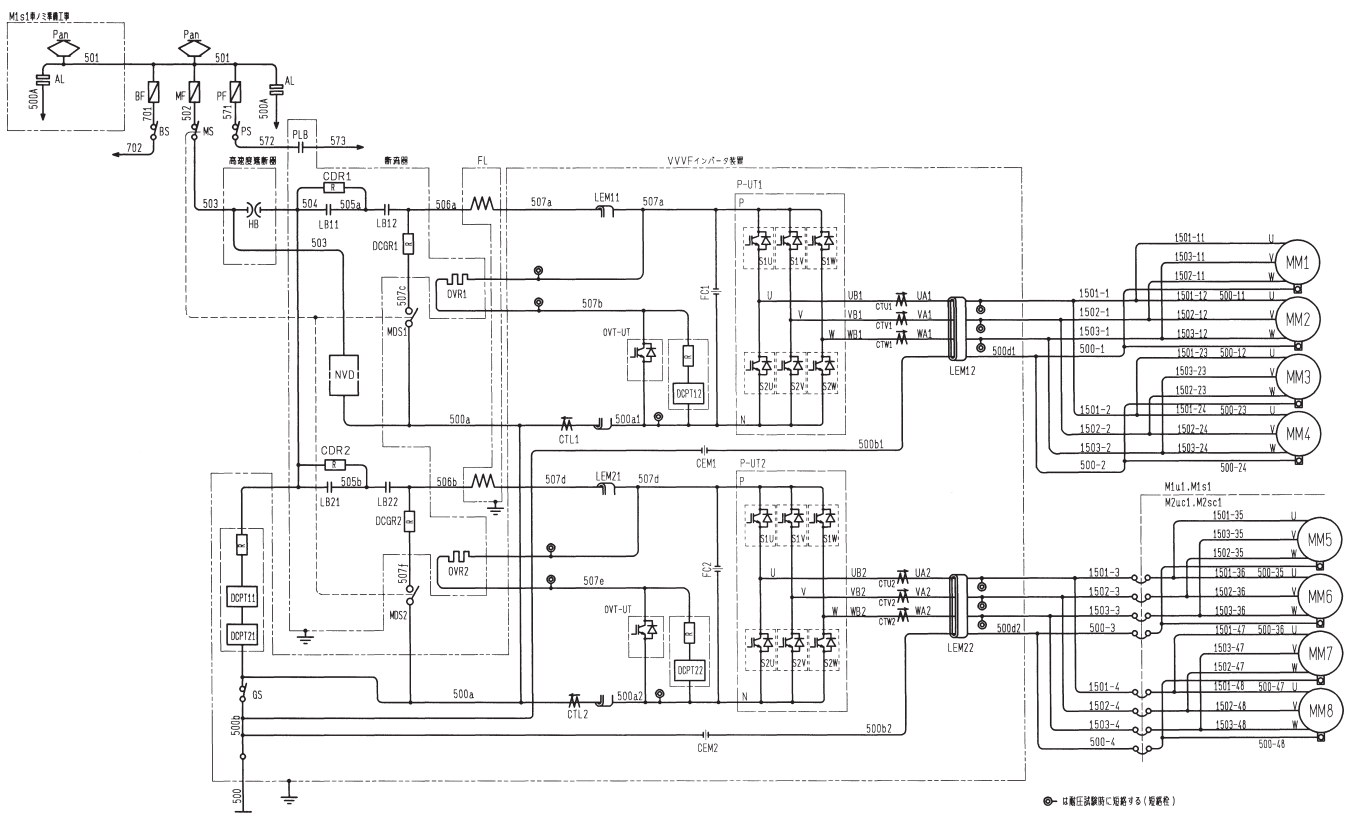
■ 表1 車両主要諸元

Table1 Major features of vehicle

編成	M2uc1 - M1u1 - M1s1 - M2sc1
空車質量	34.5t - 32.5t - 32.5t - 34.5t
定員	先頭車：119人 中間車：130人
車体	18000 × 2791.8 × 3630mm
軌間	1435mm
電気方式	架空電車線式 DC1500V
制御方式	VVVF インバータ制御
ブレーキ方式	応荷重装置付き回生ブレーキ併用 全電気指令電磁直通ブレーキ
歯車比	83/14=5.93
最高運転速度	130km/h
加速度	3.5km/h/s
減速度	4.0km/h/s(常用最大) 4.5km/h/s(非常)

■ 図1 主回路接続図

Fig.1 Main circuit connection diagram



2. 納入機器

主な主回路機器の概要を表2に示す。高速度遮断器箱, フィルタリアクトル, 及び主電動機は1500形車VVVF化更新用と共通品である。

■ 表2 主回路用機器構成
Table2 List of equipment

インバータ装置 (RG694-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駆動制御
断流器箱 (SA134-B-M)	定格1500V 800A 電磁式単位スイッチ 主回路用4台+高圧引通し回路用1台
高速度遮断器箱 (SA401-L-M)	定格1500V 800A 電磁式高速度遮断器 トリップセット値1900A
フィルタリアクトル (L3037-A)	空芯 乾式自然冷却 1500V 280A 8mH 2回路
主電動機 (TDK6162-A)	三相かご形誘導電動機 155kW 1100V 108A 1620min ⁻¹ 55Hz 速度センサなし

2.1 インバータ装置(RG694-B-M)

定格3300V・1200AのIGBTを使用した2レベル方式のインバータとその制御機器, それぞれ2群分を納めた装置である。外箱と内蔵機器は1500形車VVVF化更新車インバータ装置と共通だが, 出力性能を新1000形車用に変更している。インバータ装置の外観を図2に示す。

■ 図2 インバータ装置外観
Fig.2 Inverter



2.2 断流器箱(SA134-B-M)

デアイオングリッド消弧式のアークレス遮断を行う電磁式単位スイッチによる断流器を内蔵した装置である。内蔵機器は1500形車VVVF化更新用断流器箱と共通だが, 新1000形車の車体構造に合わせて外箱の形状を変更している。断流器箱の外観を図3に示す。

■ 図3 断流器箱外観
Fig.3 Line breaker



2.3 高速度遮断器箱(SA401-L-M)

デアイオングリッド消弧式のアークレス遮断を行う電磁式

高速度遮断器を, 軽量絶縁性樹脂製のアークカバー内に内蔵している。高速度遮断器箱の外観を図4に示す。

■ 図4 高速度遮断器箱外観
Fig.4 High speed breaker



2.4 フィルタリアクトル(L3037-A)

定格8mH, 280Aの空芯リアクトル2組を, 自然冷却式の外箱に収めている。フィルタリアクトルの外観を図5に示す。

■ 図5 フィルタリアクトル外観
Fig.5 Filter reactor



2.5 主電動機(TDK6162-A)

小型軽量化を図った自己通風の三相かご形誘導電動機で, 1時間定格は155kWである。

ストレーナは通気抵抗が少なく塵埃の分離効率が高い遠心分離式のクリーンストレーナを採用している。制御に速度センサレス方式を採用しているため, 速度センサは取付けていない。主電動機の外観を図6に示す。

■ 図6 主電動機外観
Fig.6 Main motor



3. むすび

ステンレス車体の新1000形4両編成は, 平成20年10月の営業運転開始以来, 本システムと共に順調に稼動しており, 今後も増備される予定である。