

東日本旅客鉄道株式会社E127系電車更新用電機品

Renewed electric equipment of Series E127 train for East Japan Railway Company

1. まえがき

東日本旅客鉄道株式会社では平成7年から平成10年にかけて製造された新潟・長野地区用E127系電車を今後も継続して使用するため、電気機器の更新工事を行っている。車両新製当時に設計・製作された電気機器の多くが再生産できないことから、機器更新は主に同機能の新規製作機器への置き換えによって行うが、継続使用可能な機器は引き続き使用する。機器更新後の車両の主要諸元を表1に示す。

この機器更新用として、弊社が納入した主回路用機器と補助電源装置について紹介する。

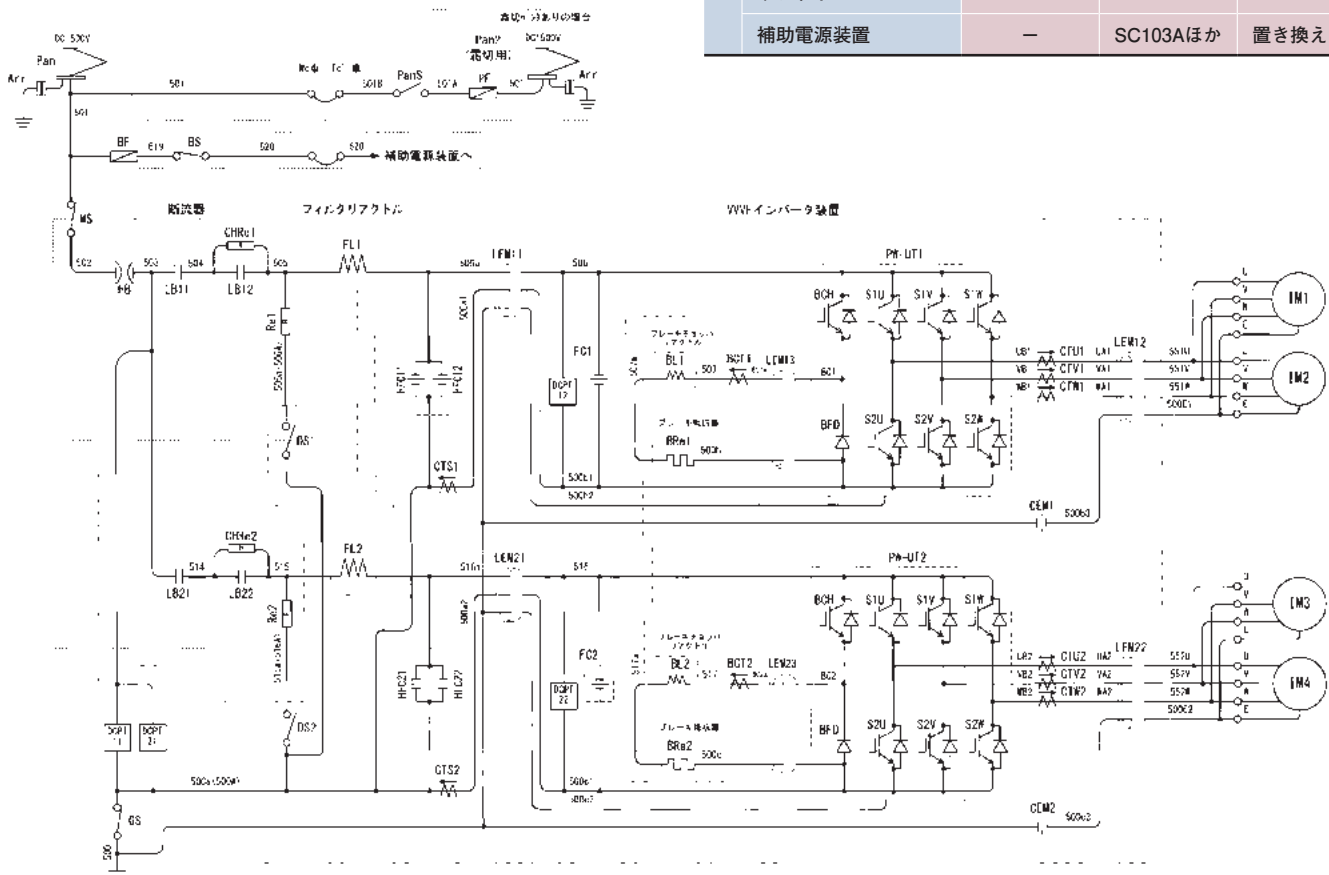
2. 主回路用機器

主回路接続図を図1に、納入品の構成を表2に示す。主回路用機器は、すべてMc車搭載で、主電動機とブレーキ抵抗器以外の主回路機器を新規に納入した。

■ 表1 車両主要諸元

Table1 Specifications of train

項目	クモハE127(Mc)	クハE126(Tc)	記事	
質量	約34.3t	約30.7t		
電気方式	直流1500V			
歯数比	7.07(99:14)	—		
最高運転速度	110km/h			
加速度	0.556m/s ² (2.0km/h/s)			
減速度	1.000m/s ² (3.6km/h/s)			
制御方式	VVVFインバータ制御 回生・発電ブレーキ付			
ブレーキ方式	回生・発電ブレーキ併用 電気指令式空気ブレーキ			
主要機器	主電動機	MT71	—	継続使用
	VVVFインバータ装置	SC102A	—	置き換え
	ブレーキ抵抗器	MR175	—	継続使用
	断流器箱	LB89A	—	置き換え
	フィルタリアクトル	IC139	—	置き換え
	ブレーキチョップ用リアクトル	IC132	—	新設
	補助電源装置	—	SC103Aほか	置き換え



■ 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
SC102A形 VVVFインバータ装置	1C2M×2群 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誘導電動機可 変速駆動 インバータとブレーキチョッパを一体化
LB89A形 断流器箱	電磁式高速度遮断器 1台 電磁式単位スイッチ 4台
IC139形 フィルタリアクトル	空芯・乾式、自然冷却形 インダクタンス24mH 定格電流165A 2回路一体形
IC132形 ブレーキチョッパ用 リアクトル	空芯・乾式、自然冷却形 インダクタンス1.36mH 定格電流167A 2回路一体形

2.1 SC102A形VVVFインバータ装置

定格3300V・800A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をそれぞれ2群分納めた装置である。装置外形と主な内蔵機器はE129系用SC102形VVVFインバータと同じであるが、性能設定、対ブレーキ制御装置インターフェイス、対列車情報装置インターフェイス、および車上試験機能をE127系用としていることから、一部の機器を変更している。VVVFインバータ装置の外観を図2に示す。



■ 図2 VVVFインバータ装置
Fig.2 Propulsion inverter

2.2 LB89A断流器箱

デアイオングリッド消弧式のアークレス遮断を行う高速度遮断器とインバータ回路2群分の単位スイッチを内蔵した装置で、装置外形と内蔵機器はE129系用LB89形断流器と同じである。断流器箱の外観を図3に示す。



■ 図3 断流器箱
Fig.3 Circuit breaker box

2.3 IC139形フィルタリアクトル

空芯・乾式のリアクトル2回路分を納めた装置で、車両の走行による通風によってコイルを放熱する構造としている。インダクタンスと定格電流はE129系用IC131形フィルタリアクトルと同じだが、E127系の床下機器配置ではIC131形フィルタリアクトルのぎ装が困難なことから、E127系電車用として新規に設計した。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

2.4 IC132形ブレーキチョッパ用リアクトル

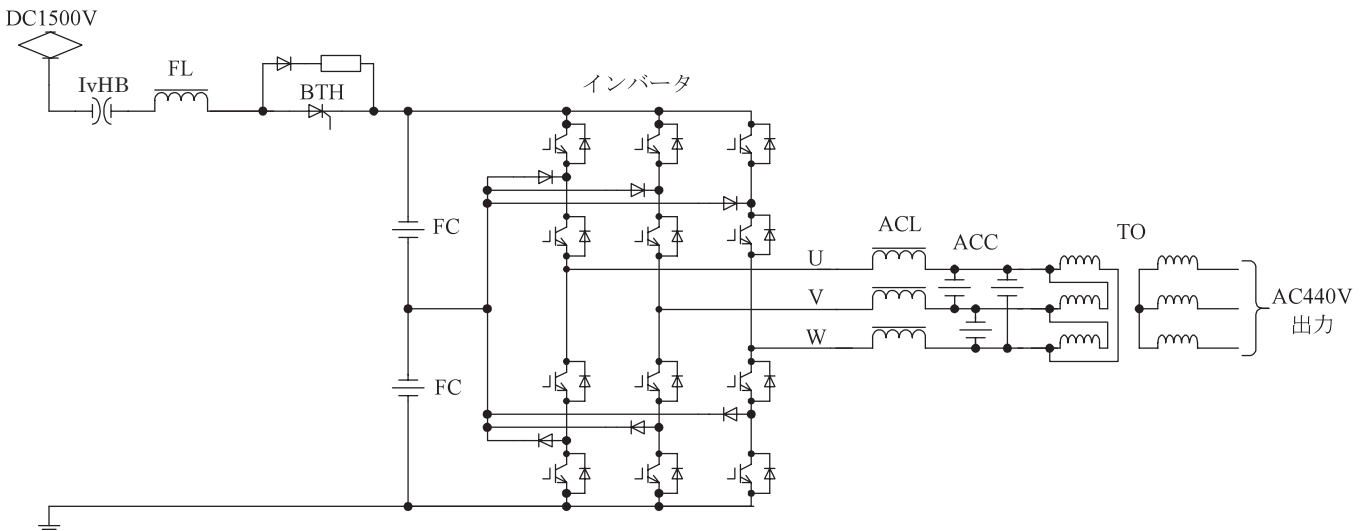
ブレーキ抵抗器とともに発電ブレーキ回路を構成するリアクトルで、空芯・乾式のリアクトル2回路分を納めた装置である。フィルタリアクトルと異なり、装置の上下方向への通風によってコイルを放熱する構造となっている。このリアクトルはE129系用と同形式で、VVVFインバータ装置の更新に伴い、ブレーキチョッパ動作時の誘導障害防止用として新たに取り付けられた。ブレーキチョッパ用リアクトルの外観を図5に示す。



■ 図5 ブレーキチョッパ用リアクトル
Fig.5 Brake chopper reactor

3. 補助電源装置

補助電源装置回路接続図を図6に、装置の仕様を表3に示す。補助電源装置はSC103A形インバータ装置、ICD38A形トランス・フィルタ装置、およびLB90A形断流器箱で構成され、すべてTc'車搭載である。



■ 図6 SIV回路接続図
Fig.6 SIV circuit diagram

■ 表3 補助電源装置仕様
Table3 Specifications of SIV

項目	仕様	
方式	回路方式	インバータによる直接変換式
	インバータ方式	電圧形3レベルPWMインバータ
	制御方式	瞬時値制御による定電圧定周波数制御
入力	定格電圧	DC1500V
	電圧変動範囲	DC900V ~ DC1800V
出力	定格容量	210kVA
	種別	三相交流 4線式・中性点接地
	定格電圧	AC440V
	周波数	60Hz
	電圧精度	+5% -10%

補助電源装置はE129系用補助電源装置と同仕様で、各機器の外形も同じである。定格出力容量を210kVAとしたことで、故障により補助電源装置不動のE127系1編成に対して負荷半減を行うことなく延長給電を可能としている。

3.1 SC103A形インバータ装置

定格1700V・1200AのIGBTを使用した3レベル方式のインバータとその制御機器、三相交流出力フィルタ用の部品を納めた装置である。装置外形と主な内蔵機器はE129系用SC103形インバータと同じであるが、対列車情報装置インターフェイスと車上試験機能をE127系用としていることから、一部の機器を変更している。インバータ装置の外観を図7に示す。



■ 図7 インバータ装置
Fig.7 Static inverter

3.2 ICD38A形トランス・フィルタ装置

直流入力のフィルタリアクトル、離線保証用直流コンデンサ、三相出力トランス、および三相元接触器を内蔵する装置で、装置外形と内蔵機器はE129系用ICD38形トランス・フィルタ装置と同じである。

3.3 LB90A形断流器箱

デアイオングリッド消弧式のアークレス遮断を行う高速度遮断器と架線電圧検出器を内蔵した装置で、装置外形と内蔵機器はE129系用LB90形断流器と同じである。

4. むすび

以上、E127系電車機器更新用主回路機器と補助電源装置の概要を紹介した。最初に機器更新を終えた編成は2016年秋から営業運転に入り、ほかの編成の工事も順調に進みつつあり、間もなく全編成の機器更新が完了する。

最後に、更新用機器の設計において多大なご配慮とご助言を賜った東日本旅客鉄道株式会社、川崎重工業株式会社をはじめとした関係各社に厚くお礼を申し上げます。