

# 九州旅客鉄道(株)817系電車用補助電源装置

Static Inverter Auxiliary Power Supply  
for Series 817 Electric Cars of Kyushu Japan Railway Co.

## 1. まえがき

817系車両は筑豊本線、篠栗線の電化に伴い交流区間用として新たに投入される2両を基本編成とするワンマン電車である。

交流区間専用の補助電源装置(以下SIV)として、交-交セクション通過時においても蓄電池から直流電力を受電しインバータ部の交流出力が停電しない構成としたSIVを納入したので紹介する。

## 2. 装置構成

図1に本SIVの主回路接続図を示す。

入力は主変圧器の3次巻線からAC440Vを受電している。出力はコンバータ部からのDC100Vとインバータ部からのAC100Vである。

SIVは1箱にて構成されており、小形化した装置となっている。

815系に搭載されているSIVと特性及び機装のための配置を合せ、吊り互換を有している。

また、本SIVの主要諸元を表1に示す。

## 3. システム構成

### 3.1 コンバータ部

コンバータ部は入力トランス(T1)、直流フィルタリアクトル(FL)、直流フィルタコンデンサ(FC)及びサイリスタ・ダイオードの混合ブリッジにて構成されている。

半導体用冷却フィンがアルミブレードタイプを使用

し、絶縁モジュール構造のサイリスタ及びダイオードを直接配置しユニットを小形化している。

AC440Vをコンバータ部により安定したDC100Vに変換し、インバータ部へDC100Vを供給すると共に、外部に設置されている蓄電池の充電も合せて行っている。

交-交セクション通過にて入力が停電した場合はいったんコンバータを停止させ、入力が復電してから電圧及び位相の状態を確認しコンバータを再起動している。

DC100V出力には垂下特性をもたせており、同一編成に複数台のSIVが搭載された場合にDC100V出力電流がバランスするようにしている。

### 3.2 インバータ部

インバータ部は出力トランス(T0)、交流フィルタリアクトル(ACL)、交流フィルタコンデンサ(ACC)及びIGBTによる単相ブリッジで構成されている。

インバータ部の入力電圧がDC100VのためIGBTは低圧、大電流仕様の素子を使用し、損失の低減を図っている。

IGBTの冷却フィンがコンバータ部と同様にアルミブレードタイプを使用しユニットを小形化している。

IGBTのスイッチングは7.5kHzで行い、高周波PWMによりACC及びACLの小形軽量化、低騒音化を図るとともに、出力電圧波形の低歪率化を図り、瞬時値制御により過渡変動時においても安定した出力電圧を負荷へ供給する。

交-交セクション通過中に入力が停電した場合は外部に設置されている蓄電池よりDC100Vを入力としインバータ部を動作させるため、AC100V出力は停電しない。

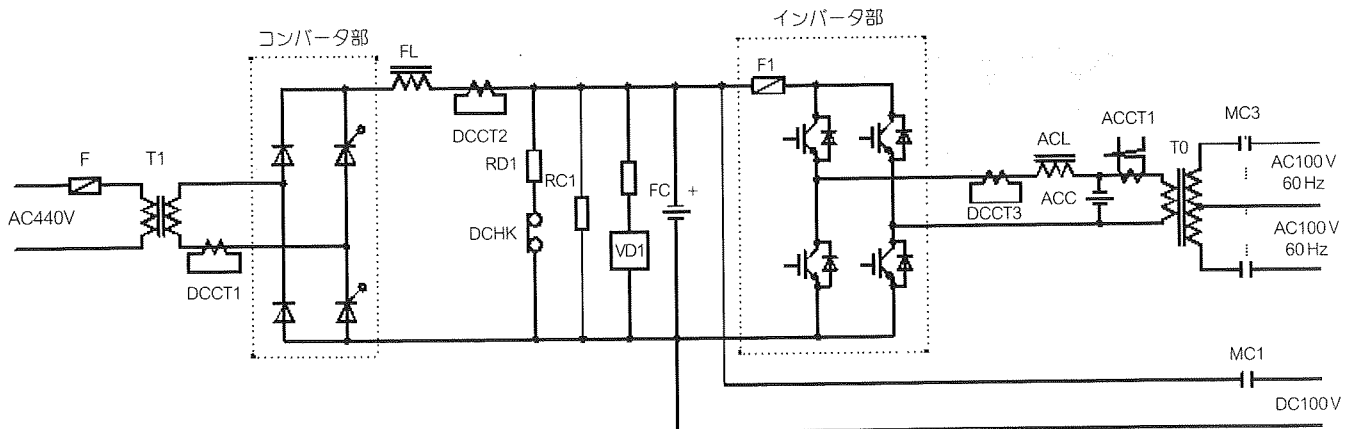


図1 主回路接続図

Fig.1 Power circuit diagram

### 3.3 トランス・リアクトル

本SIVには4種類のトランス・リアクトルを使用している。インバータを高周波動作させることにより小形軽量化すると共に騒音、振動の発生を極力抑えるような改良を施している。

表 1 主要諸元

Table 1 Principal features

項目	仕様	
方式	主回路方式	コンバータ部 サイリスタ・ダイオード混合ブリッジ インバータ部 2レベルインバータ(IGBT)
	制御方式	コンバータ部 サイリスタ位相制御 インバータ部 PWM制御による出力電圧制御
	冷却方式	自然冷却方式
入力	定格電圧	AC 440V
	電圧変動範囲	AC 374~506V(連続) AC 317~374V 及び AC 506~528V(10分間)
	周波数	60Hz
	定格入力電力	16kW
出力	出力種別	直流 単相交流2線式
	定格容量	8kW 2.5kVA × 2回路
	定格電圧	DC 100V AC 100V
	定格電流	80A 25A × 2回路
	周波数	- 60 ± 1Hz
	負荷率	- 96% (遅れ)
	歪率	- 10% 以下(定格出力)
	電圧範囲	DC 100~105V ± 2V AC 95~105V
	直流脈流率	5% 以下 -
	電圧瞬時変動	DC 90~115V AC 90~110V
その他	効率	80% 以上
	騒音	60dB 以下 (Aレンジ)

また箱内への取り付けは開放部に集中して配置し冷却効果の向上を図った。

### 3.4 制御アンブ

制御アンブは当社標準のデジタル制御アンブを使用し、制御及び保護方法についてもソフトウェア化することで信頼性の向上を図っている。

コンバータ部及びインバータ部の波形制御用CPUにはDSP(Digital Signal Processor)を用いて、高速制御を実現している。

制御アンブからサイリスタ及びIGBTのゲート回路への制御信号は光ケーブルを用いることにより絶縁特性及び耐ノイズ特性の向上を図っている。

また、モニタ機能を標準装備しており、SIV動作時の各部動作状態確認のほか、故障発生時のデータを記憶することにより故障原因の解析ならびに復旧を容易にしている。

### 4. むすび

工場試験、現車における実機負荷試験をとおしてSIVの性能について検証し、その結果は良好であった。今回得られた小形、低騒音という特性を踏まえ今後もより良い製品を提供していく所存である。

終わりに、本SIVを完成させるにあたり多大なご指導を賜った九州旅客鉄道株式会社、並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。

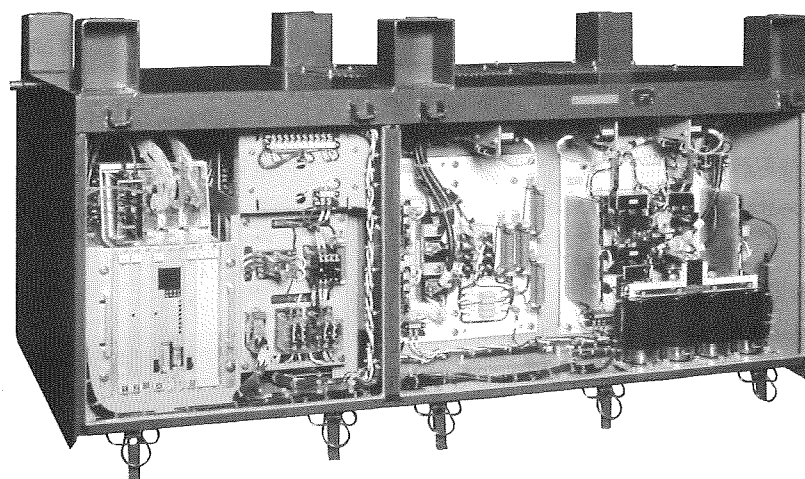


図 2 補助電源装置外観

Fig.2 Static inverter auxiliary power supply