

トピックス

社会環境・交通システム Public-use Systems and Transportation Systems

鉄道直流き電負荷系統に適した大容量静止形自励式無効電力補償装置

Large Capacity Static Var Generator for Railway DC Traction Power Supply System

東日本旅客鉄道(株)の武蔵境交流変電所に、25MVA×2系構成の自励式無効電力補償装置を納入し、2013年3月から運用を開始した。既設同期調相機を更新し、列車ダイヤ過密化で激しくなった負荷変動に対しても系統電圧を一定に保ち、駅ビルなどを含めての電力安定供給を図る。主な特長は次のとおりである。

- (1) 6kV/6kA大容量GCT (Gate Commutated Turn-off) サイリスタを適用し、変圧器の多重化を不要として大容量かつコンパクト化を実現
- (2) 下位系統の直流変電所から発生する高調波に対し、安定して動作する3レベルインバータ制御方式を開発
- (3) 静止形の高速度応答性をいかし、不感帯のない連続制御で高精度(電圧スロープ0.5%)に電圧変動を抑制



プラントパッケージ収納状態の装置

装置仕様

項目	仕様
定格容量	25MVA
定格電圧	10.75kV
インバータ構成	単相3レベルインバータ×三相
直流電圧	3kV + 3kV
適用素子	6kV-6kA GCTサイリスタ
PWMパルス数	5パルス

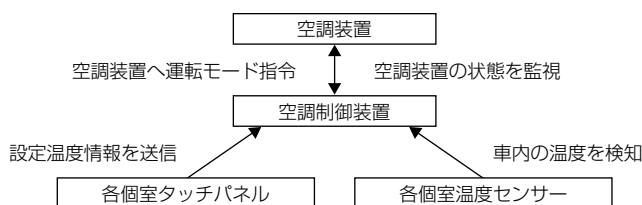
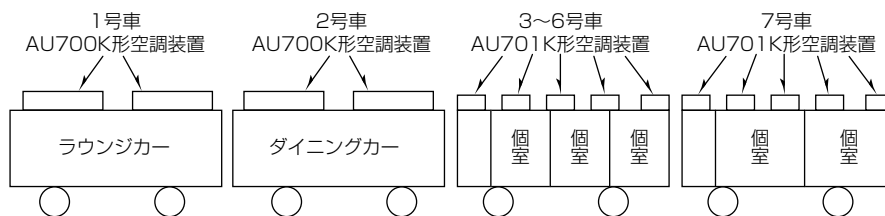
PWM: Pulse Width Modulation

JR九州ななつ星向け空調装置

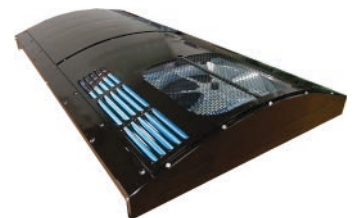
Air-conditioning System for CRUISE TRAIN SEVEN STARS of Kyushu Railway Company

九州旅客鉄道(株)が国内最上級の観光特急列車として投入したクルーズトレインななつ星用の空調装置を開発した。この観光特急列車は4種類の車両があり1編成7両で構成されている。1号車はラウンジカー、2号車はダイニングカー、3～6号車はスイート(個室)、7号車はデラックススイート(個室)の構成になっている。各車両に適した空調制御を行うため、2種類の空調装置、①AU700K:冷房能力24.42kW・暖房能力8kW(天井形)、②AU701K:冷房能力7.0kW・暖房能力3kW(天井形)を開発した。1・2号車には①の空調装置を1両につき各2台搭載、3

～7号車は②の空調装置を1両につき各5台搭載している。3～7号車の個室にはそれぞれ温度設定用のタッチパネルを設置し、個室ごとに温度設定が可能である。空調装置は空調負荷(日射熱・人体熱・機器熱など)の変動に対して、冷房暖房あわせて13パターンの能力制御を行う。これによって、乗客が設定した温度に対し、変動の少ない温度制御を行うことができる。ななつ星は寝台列車でもあるため、空調装置に高い静粛性が要求される。そのため新しい防振構造と遮音材を採用して低騒音化を図り、空調環境の面からも車内空間の快適性向上に寄与している。



ななつ星の車両編成及び空調装置・システム



AU700K形空調装置



AU701K形空調装置

高周波リンク方式補助電源装置

High Frequency Static Inverter Equipment

従来の補助電源装置は入力の高圧回路と出力の低圧回路を絶縁するために、商用周波数のトランスを設けており、このトランスが装置の小型化・軽量化の妨げとなっていた(図1)。この対策として高周波リンク方式を適用した補助電源装置を開発した。直流中間リンク回路に高周波コンバータを設け、この回路内で高周波(kHz級)の絶縁用トランスを設けることで、トランスの軽量・小型化を実現することが可能となる(図2)。

高周波コンバータには、電流共振型高周波コンバータを採用した。この電流共振型の採用によって素子のスイッチング損失をほぼ0にすることが可能となり、スイッチング損失を大幅低減できることから、冷却器の小型化も可能となった。この方式の採用によって、従来の補助電源装置に対し、容積及び質量の約60%低減(当社比)を実現した。



図1. 従来型補助電源装置

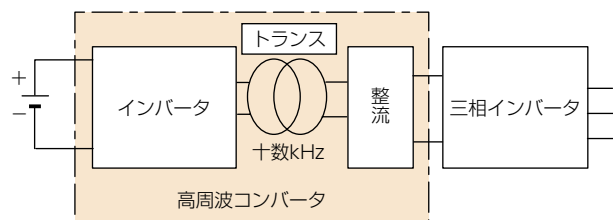


図2. 高周波リンク方式補助電源装置

機能統合型保安装置

Integrated On-board Automatic Train Protection Unit

近年、鉄道事業者では旅客サービス向上を目的に、直通運転の拡大を図っている。各路線で信号保安方式が異なる場合、車上装置は各種方式に対応する必要があり、加えて車両搭載スペース削減のため小型化が要求される。

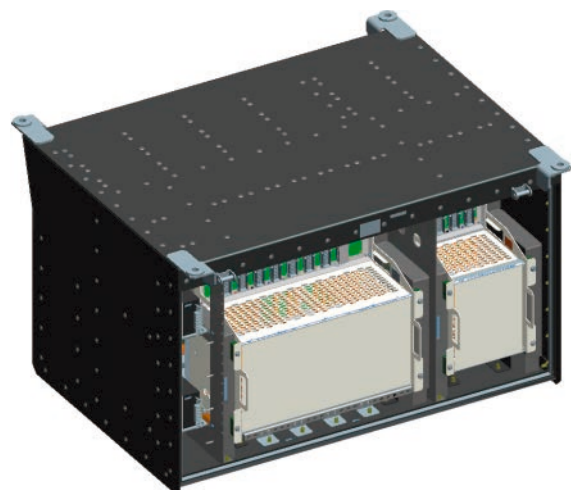
開発した機能統合型保安装置は、送受信機能を高速デジタル信号処理技術を用いてソフトウェア化し、制御機能と併せて高速・大規模LSIへ機能統合することで、複数保安方式への対応と、小型化(当社比50%以下)を実現した。

この装置1台で、停止信号の手前で列車を自動停止させるATS(*1)(変周式・トランスポンダ式)、列車を制限速度以下に自動制御するATC(*2)(アナログ・デジタル)、無線を利用した列車制御等多種多様な方式に対応する。

特に、変周式の送受信機能では、従来のアナログ回路で実現困難であったノイズ干渉の問題に対して、拡散符号で受信ノイズを抑制するスペクトラム拡散処理を実装し、耐ノイズ性を向上させた(脱変周式)。

さらに、この装置は冗長性を持たせた多重系構成にも対応可能で、稼働率向上に寄与している。

- *1 ATS(Automatic Train Stop):自動列車停止装置
- *2 ATC(Automatic Train Control):自動列車制御装置



機能統合型保安装置