

VVF

インバータ制御電車

8800



1986



新京成電鉄株式会社

ごあいさつ

当社は、昭和61年10月を以て創立40周年を迎えることとなります。

創立当初は、終戦直後の混乱期であり、その建設は困難を極め、新津田沼一葉園台間僅か2.5 軒の開業で、沿線一帯は無人の野でありましたが、今日では京成津田沼一松戸間26.5 軒となり、一日の乗降人員は26万人を数えるに至り、千葉県北総台地の動脈となっております。

当社は、これに対応して、安全で快適な輸送を達成するため、新車を増備し旧式車両を淘汰して参りました。

このたび業界でも最新式のVVVFインバータ制御による三相交流誘導電動機を採用するとともに、車両外観ならびに客室内デザインを一新旅客サービスをより向上させた8800形車両を製作いたしました。

この8800形車両は高い粘着特性による車両性能の向上と、消費電力の低減が図れます。更に主回路の無接点化と電動機の無整流子化により一層の保守の低減が期待出来ます。今後はこの車両を順次増備して行く考えであります。

当社におきましては、このほか諸設備の改善に全力を傾注し、安全輸送完遂のため努力を致す所存でございますので、一層のご指導、ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。



昭和61年1月
新京成電鉄株式会社
取締役社長 福田郁次郎

設計のねらい

8800形は将来の電気車両の主流となるべきVVVFインバータ制御方式をとり入れ、車両システム全般の交流化を柱とした、まったく新しい省エネルギー、メンテナンスフリー、高信頼性を旨とする電車です。

編成は8両固定編成でその内4両にそれぞれVVVFインバータ及び誘導電動機を搭載し、4M4Tという形で完全な交流電動機駆動を行うものであります。

ブレーキは電気演算MTユニットブレーキを採用してT車分のブレーキ力をM車の回生ブレーキ力で負担する設計とし、回生率の向上及び制輪子摩耗の低減を目指しました。

ほかにSIV、交流コンプレッサを柱とした、交流静止機器化を始め無接点化、LED化など車両全般のメンテナンスフリーを図りました。

台車は緩衝ゴム軸箱支持の空気バネ台車とし、乗心地の向上、曲線通過性能の向上を目指しています。

車体デザインは、当社の伝統により錆の出にくい車体溶接構造とし、更に交流化インバータ電車にふさわしく機能美と簡潔なイメージを追求しました。

更に、一枚下降窓、平天井ラインフロー化、取付ビスを見せない流麗な内装などでまとめ、客室の居住性の向上と快適化を図りました。



外観・客室・乗務員室

外観デザインは、最新技術を採用したVVVFインバータ制御電車にふさわしくするため、機能美に優れ、かつ簡潔なイメージを追求しました。前頭部は、直線性、平面性を強調し、かつ前方視界を広く確保するため、4枚構成の前面ガラスをベースにし、さらに側面との調和を図って前傾フォルムに丸味を加えた半流線形としました。

側面は一段下降式側窓をバランス良く配置しました。外部色は新京成カラーのクリーム地にブラウンの帯を配し、さらに交流化電車のシンボルとして前面腰部にレッドのラインを入れてアクセントとしました。

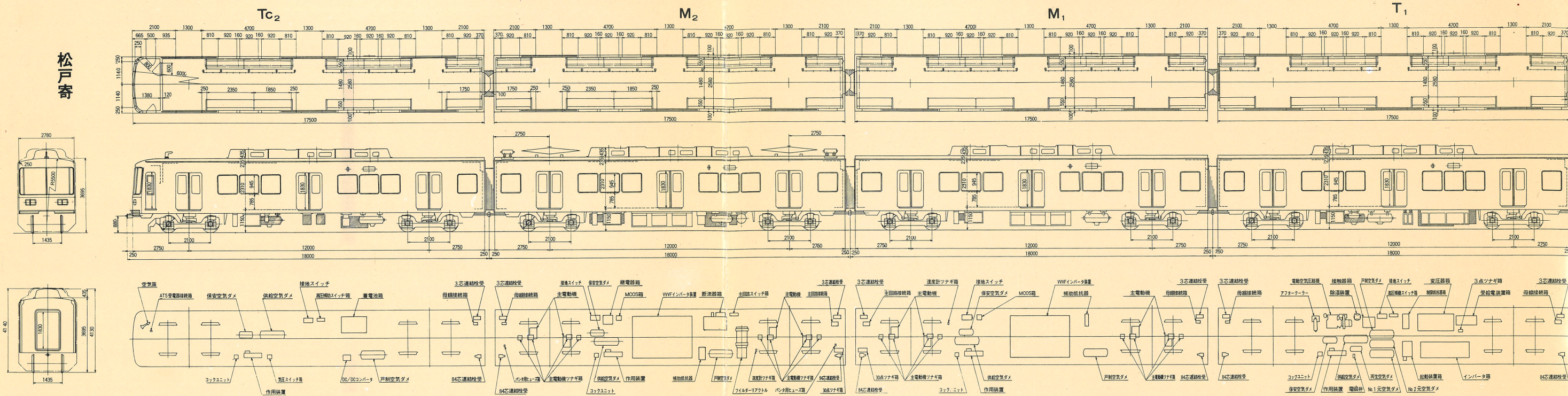
客室内デザインもこの電車にふさわしい室内設備をテーマとして居住性の向上を図りました。室内は明るく都会的な雰囲気を出すため、明るい茶系のシートを基調に、内張板・床敷物などを暖色系の配色でまとめました。側引戸はアルミハニカム構造として室内板を内張板と同じ化粧板を使用し、天井は長手方向のラインで流麗感を強調したラインフロー式平天井構造の内装としました。

乗務員室は全室式で、明るさと落ち着きが得られるように、客室の色調に合わせ、窓上部にボカシ膜を入れて眩光防止を図り、運転視界を確保するため防曇ガラス・ウォッシャー付電気式ワイパーを使用しています。主幹制御器は2ハ

ンドル式横形で足まわりのスペースをゆとりとって、よりよい居住性と操作性の向上を図っています。



松戸寄



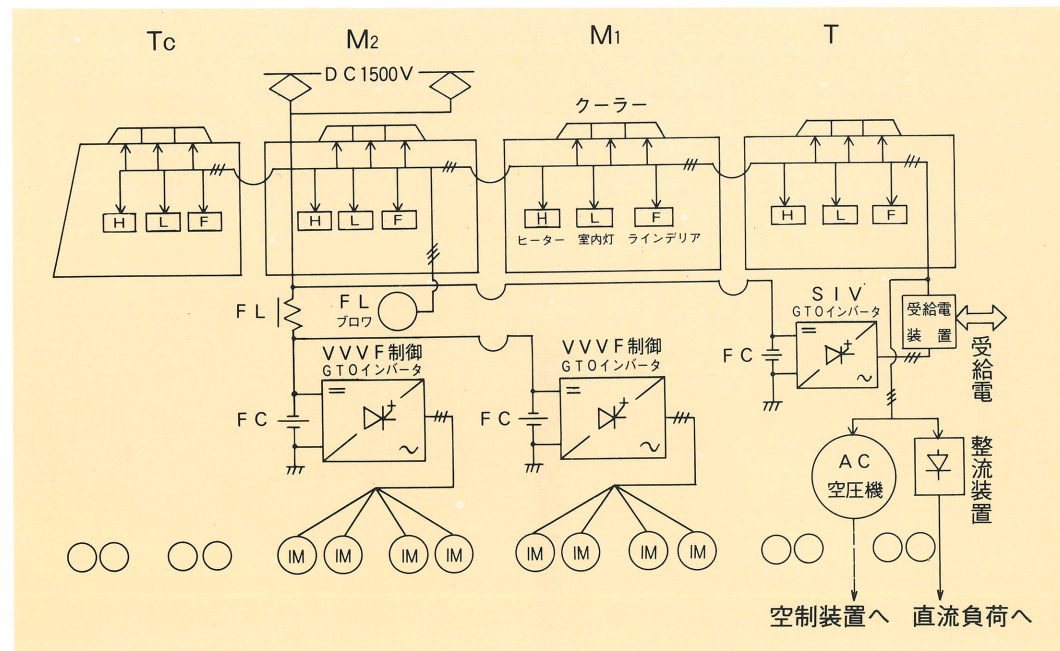
VVVFインバータ制御装置

4M4T編成を駆動制御するVVVFインバータは1電動客車ごとに設け、それぞれ135kw誘導電動機4台を制御します。

しかし集電装置、断流器、フィルタリアクトルなどの機器は2両の電動客車に共用の1群としました。

インバータは、4500V 2000AのGTOサイリスタ素子を使用して主回路各相を1S1Pで構成し、VVVF(可変電圧、可変周波数)制御には16ビットのマイクロコンピューターを用いて高精度、高信頼化を図っており、又主回路動作により発生するノイズの影響を受けないよう光ファイバーを用いて信頼性を向上させています。更に最適な部品配置、配線の簡素化を図るため、主回路GTOユニット、フィルタコンデンサ、制御演算ユニット、ブレーキ受信ユニット、接地スイッチなどをアルミ製の一体の箱内に収納する構造としました。

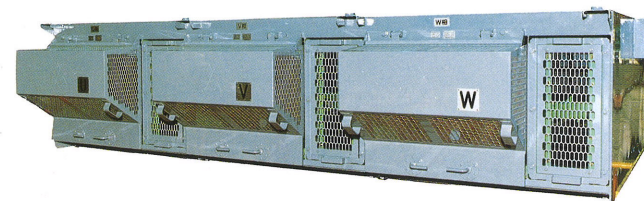
AC化エネルギー系統図



ブレーキ装置

誘導電動機による回生ブレーキの高粘着性を利用した「新おくれ込め」MTユニットブレーキ方式を採用しました。基本的に、T車分のブレーキ力をM車の回生ブレーキ力で負担させ、不足分はブレーキ受信器でアナログ電気演算し、T車から優先して空気ブレーキ力を補足します。

- 形式 MBSA
- 方式 全電気指令回生ブレーキ併用アナログ演算制御
新おくれ込めMTユニットブレーキ式
- 性能 減速度 常用 3.5km/h/s
非常 4.5km/h/s

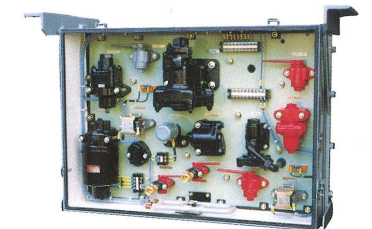
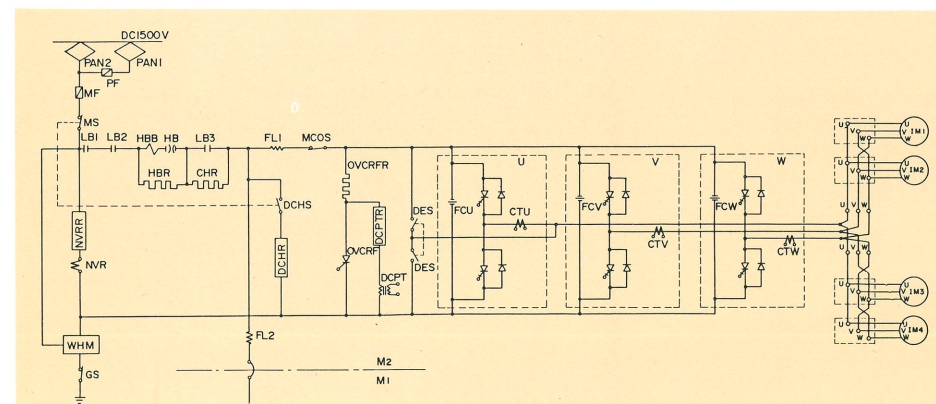


VVVFインバータ装置
4500V 2000A
GTOサイリスタ

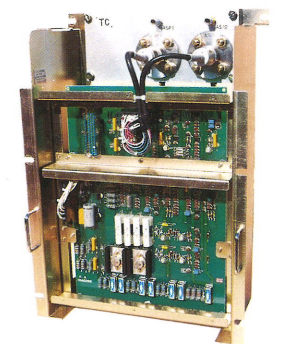


- 形式 MAP-148-15V06
- 方式 6相接続高周波パルス幅変調 (PWM)
- 電圧形 VVVF 3相GTOサイリスタインバータ
- 出力電圧 0~1400V(可変)、出力周波数2~15Hz
- 性能 加速度 2.8km/h/s (250%乗車一定)
- 減速度 3.5km/h/s (/ /)

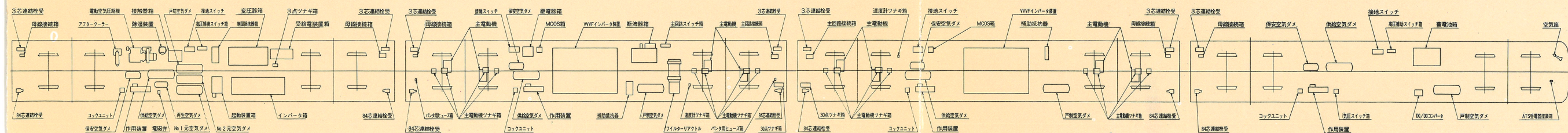
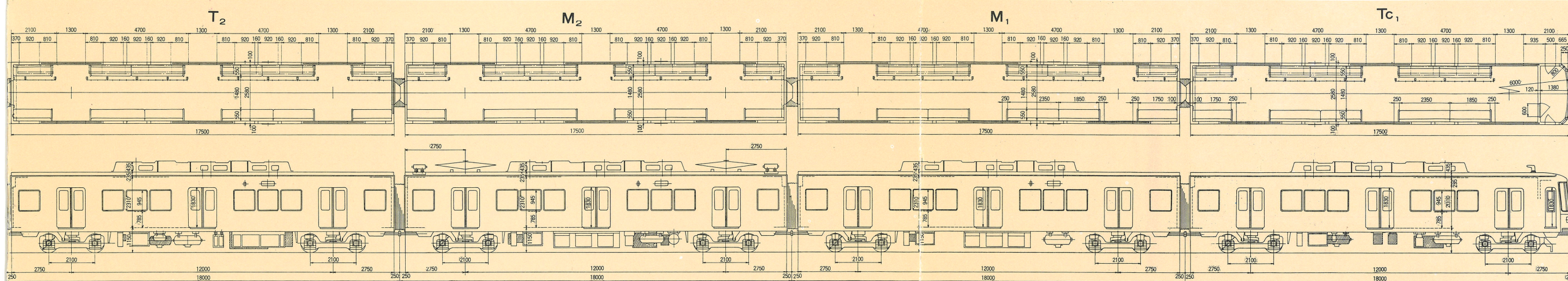
主回路結線図



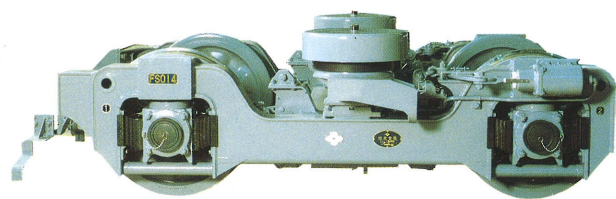
作用装置



ブレーキ受信装置



台車

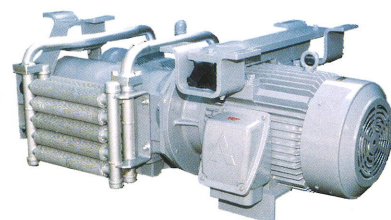


緩衝ゴム軸箱支持の車体直結式空気バネ台車で、構造もシンプルなものとし、軽量化を計りました。

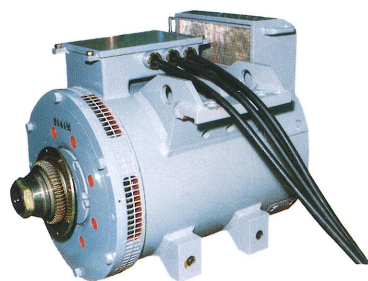
- 形式 FSO14(T)、FS514(M)
- 軸受 密閉形円筒コロ軸受
- 車輪 一体波打車輪
- ブレーキ方式 台車シングルブレーキ
- 軸バネ コイルバネ併用緩衝ゴム式
- 枕バネ スミライド空気バネ

ACコンプレッサ

- 形式 C-2000L(低騒音形)
- 容量 2000ℓ/min
- 電動機 AC200V、3相60Hz、1160rpm
- 出力 13.6kw



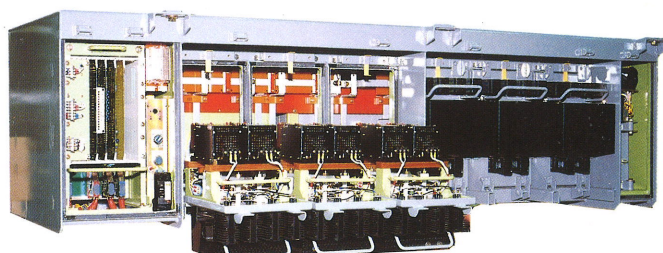
主電動機



かご形3相誘導電動機で直流機のような整流子が無く、又フラッシュオーバーなどのトラブルも無く信頼度が向上し保守点検が大幅に軽減され、更に軽量化を計りました。

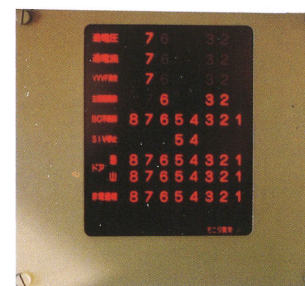
- 出力 135kw、H種
- 電圧 AC1100V 電流90A
- 同期周波数 64Hz 4極
- すべり 3.1% 1860rpm 歯車比 101/15=6.73

GTO 静止形インバータ(SIV)



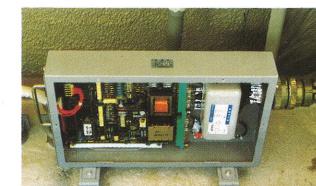
- 形式 NC-DAT140B
- 方式 12相接続静止形3相GTOサイリスタインバータ
- 容量 入力DC1500V、出力140kVA
- AC200V 60Hz

モニタ装置



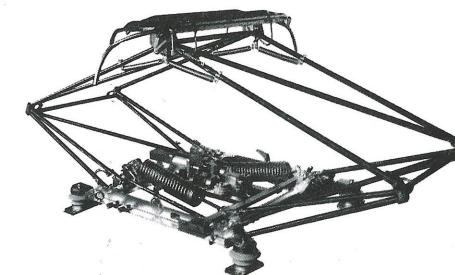
モニタ表示器

各種の異常を車号別に表示し、乗務員が迅速な処置がとれるようにしています。



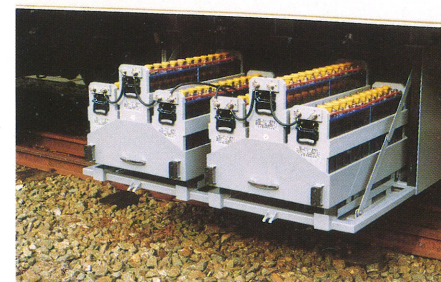
モニタ変換器

パンタグラフ



VVVF制御、SIV制御及び回生ブレーキの信頼度を上げるため2個パンタグラフとし、ステンレス製で耐腐蝕化を図っています。

バッテリー



各セルごとのバッテリー液面の点検が容易になるよう配慮しました。

- 電圧 DC100V 72セル
- 容量 50Ah

ドアエンジン



鴨居取付形のラックピニオン式両引戸用で、シリンダと本体が分離できる構造とし、保守の容易化を図りました。

主要諸元表

車種	全金属製2軸ボギー制御客車				電動客車		付随客車		
	Tc1	Tc2	M2		M1		T1	T2	
形式	8800								
車両番号	8801	8808	8803	8807	8802	8806	8805	8804	
自重	27.0t		35.0t		33.5t		30.0t		
軌間	1435mm								
電方式	DC1500V 架空線式								
定員	座席	44人			52人				
	立席	73人			75人				
	計	117人			127人				
最大寸法	長	18000mm(連結間)							
	幅	2790mm(標記間)							
	高	4130mm(クーラキセ)	4140mm(パンタ折タミ)		4130mm(クーラーキセ)				
台車中心間距離	12000mm								
連結装置	編成両端 NCB-II形小型密着自動連結器 中間 NPB-I形棒連結器 緩衝器 複式ゴム緩衝器 SR710形 電気連結器 84芯連結器 他								
連結器高さ	880mm								
台車	車体直結枕バネ、緩衝ゴム式軸箱支持 空気バネ台車(シングルブレーキ式)								
電性能	FS 014		FS 514		FS 514		FS 014		
	加速度 2.8km/h/s		250%乗車一定		運転速度 65km/h				
	減速度 3.5km/h/s(常用)		250%乗車一定		最高速度 100km/h				
主電動機	MB-5018-A形 かご形3相誘導電動機 135kW×4/両								
	定格AC 1100V、90A、1860rpm、64Hz、すべり3.1%、4極、H種絶縁								
	WN-1007-AM形 1段減速歯車ヘリカルギヤユニット式平行カルダン可撓接手式								
駆動装置	WN-1007-AM形 1段減速歯車ヘリカルギヤユニット式平行カルダン可撓接手式								
歯車比	101/15=6.73								
制御装置	MAP-148-15V 06形、高周波パルス幅変調電圧形VVVFインバータ方式 (定トルク制御、定出力制御、定すべり制御、回生制御付) フロン沸騰冷却GTOサイリスタ使用								
ブレーキ装置	MBSA形 回生制動併用電気指令、アナログ演算MTユニット空気ブレーキ (新おくれ込め式)								
集電装置	PT-4312S-AM パンタグラフ(M ₂ 車 2基)								
電動空気圧縮機	C-2000L形 2段圧縮横形直列3気筒 低騒音形 交流電動機駆動13.6kW								
補助電源装置	NC-DAT140B形 12相接続 3相GTO静止形インバータ 140kVA AC200V 60Hz 自然冷却 パルス幅変調定電圧制御								
戸閉装置	DP-45RS 空気ピストン駆動ラックピニオン式両開き、再開閉、戸閉保安装置付								
照明装置	交流蛍光灯200V40W×18(M、T)、×16(Tc)(一部インバータ制御予備灯兼用交直両用灯×2)								
標識灯	前灯DC100V 150W/50W シールドビーム2灯 尾灯LED表示式								
暖房装置	STN-1E 反射形シース線アルミヒーター AC200V 700W×16(M、T)、×14(Tc)								
冷房装置	CU-122NA形 屋根上分散式低騒音高効率ユニット形AC200V 6kVA 10,500kcal×3基								
送風装置	LD-08UA形 両軸ラインデリア AC200V 70VA×6基(M、T)、×5基(Tc)								
放送装置	集中制御、分散出力増幅式								
通報装置	トランジスタ形ブザー								
主幹制御器	全電気指令式2ハンドル形 カムスイッチ式								
行先表示装置	前面及び側面電動方向幕装置 SPCセンサー制御式								
表示装置	SPCモニター装置、運転台LED形各種表示、計器灯LED照明 側灯LED表示								
2次電源装置	100V 50Ah NiCd蓄電池 100V/24V DC-DCコンバータ								
保安装置	非常通報装置、戸閉保安装置、直通予備ブレーキ装置								
ATS装置	1号形軌道回路電流連続照査車上速度照査式 DC24V								
列車無線装置	空間波無線個別同時送受話複信式 1W								

製作担当会社

日本車輛製造株式会社
 住友金属工業株式会社
 三菱電機株式会社
 東洋電機製造株式会社
 小糸工業株式会社
 日本エヤーブレーキ株式会社
 株式会社 東 芝
 (千代田工販株式会社)

日本電池株式会社
 (角田電気工業株式会社)
 八幡電気産業株式会社
 株式会社 京三製作所
 日本電気株式会社
 (株式会社 中松商会)
 (順不同)