

EH10 形 電 気 機 関 車

山 崎 良 夫* 竹 村 伸 一** 佐 々 木 義 雄***

Type EH10 Electric Locomotive

By Yoshio, Yamazaki, Shin'ichi Takemura and Yoshio Sasaki
Hitachi Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

Transportation by the State Railways is on steady increase in these years, and this is most obvious on the Tōkaido trunk line. To intensify the traffic density on one railroad is one of the effective countermeasures for the stalemate in which the State Railways are finding themselves in regard to the augmentation of the transportation capacity, and this is possible only by speeding up the present slow freight cars to the level of general passenger cars.

Hitachi's latest locomotive, Type EH 10, exclusively for the haulage of freight cars, is a product designed for high speed and high output. It took a fairly long time of basic study and experiment before this fresh aid to railroad transportation has been completed, with features as undermentioned:

- (1) Eight sets of Type MT 43 motors are employed as main driving motor.
- (2) The use of two-axle swing bolster type bogie truck has resulted in a marked improvement of vibration characteristics.
- (3) The body is composed of two sections of permanently connected type.
- (4) As an air brake, efficient Type EL 14 AAS brake is adopted.
- (5) Manual circuit breaker is employed for high voltage auxiliary circuits.
- (6) Racing alarm device is taken into use.

〔I〕 緒 言

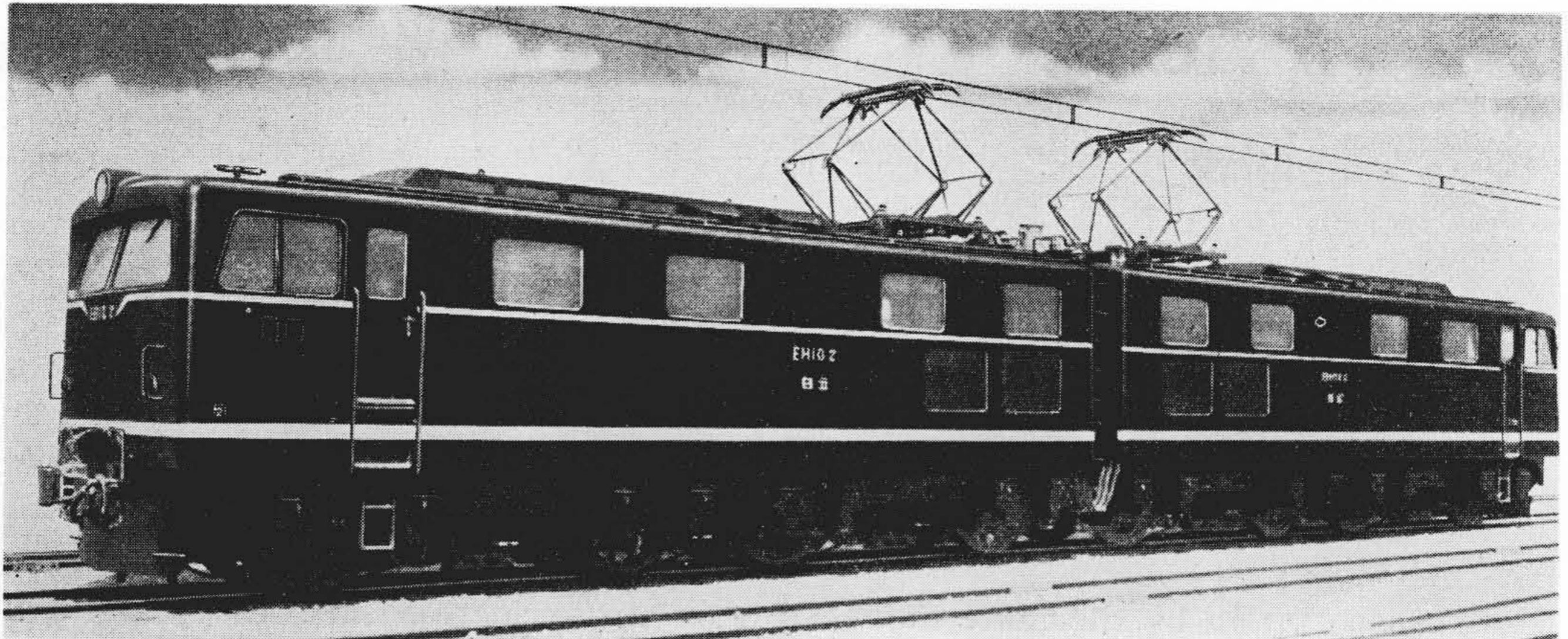
国鉄東海道線はじめ他の幹線の電化工事が逐次進捗するにつれて、電気機関車も最精鋭の EF 58 形や EF 15 形がこれに相呼応して設計されて来た。しかるに近年急激に輸送量が増加する傾向にあり、特に東海道線は現在の線路状態では列車全般の速度向上を図らなければ年々増加する輸送量を克服できない状態とのことである。全列車の速度を向上するには貨物列車、特に急行貨物列車が低速では旅客列車の運行を阻害する機会が多くなる。また EF 15 形で現行 1,200 t の貨車を牽引して東海道を直通運転した場合主電動機の温度上昇が規程値を上廻つてしまうことが予想される。したがって長距離大輸送力貨物列車を旅客列車と足並を揃えるためには EF15 形よりも引張力が大きく速度の高い機関車が必要となつて

こゝに主電動機を 8 台装備した高速度用機関車としての EH 形機関車が計画されるに至つた。この計画を実行に移すために国鉄御当局にて詳細な調査研究が昭和21年頃から進められ設計も 5~6 年の長きにわたつて審議を重ねた後完成されたが、諸種の事情に依つて実現の機会がえられなかつた。この程ようやく試作として 4 輛製作することになり、その中 1 輛 (第 1 図および第 2 図次頁参照) が日立製作所において完成されたのでその概要をこゝに紹介する。

〔II〕 機 関 車 仕 様

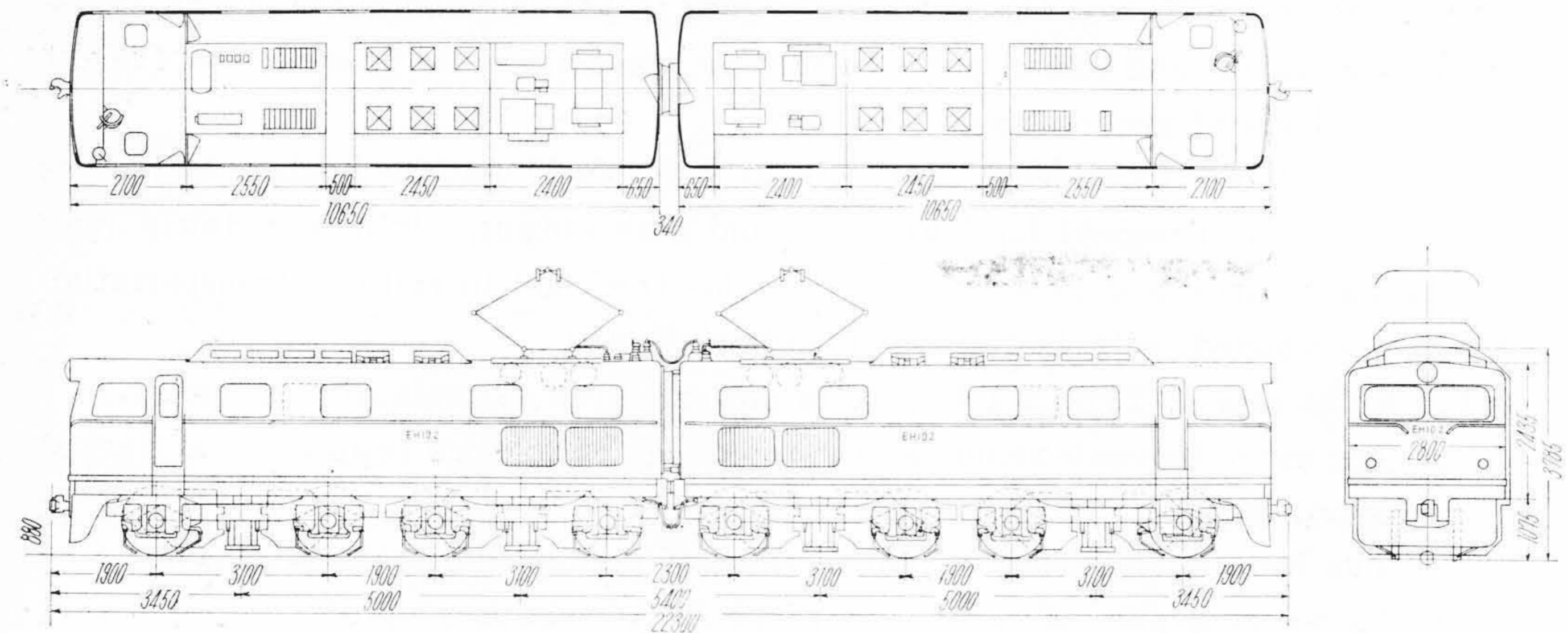
車 輛 限 界.....	第 3 縮少限界
機 関 車 重 量	
運 転 整 備 重 量.....	123.00 t
空 車 重 量.....	122.24 t
主 電 動 機 重 量.....	3.65×8=29.20 t

* ** *** 日立製作所日立工場



第 1 図 EH10 形 電 気 機 関 車

Fig.1. Type EH10 Electric Locomotive



第 2 図 EH10 形 電 気 機 関 車

Fig.2. Type EH10 Electric Locomotive

台 車 重 量..... 10.00×4=40.00 t
 車 体 お よ び 艀 装 重 量..... 26.52×2=53.04 t
 機 関 車 形 状..... 箱 形 2 車 体 永 久 連 結 式
 最 大 寸 法 (長 さ × 幅 × 高 さ)
 22,300 mm × 2,960 mm × 3,638 mm
 軸 配 置..... (B-B)+(B-B)
 固 定 軸 距..... 3,100 mm
 全 軸 距..... 18,500 mm
 心 皿 中 心 間 距..... 5,000 mm
 動 輪 径..... 1,250 mm
 性 能
 電 気 方 式..... D.C. 1,500 V
 主 電 動 機 形 式..... MT 43
 主 電 動 機 台 数..... 8
 1 時 間 定 格 出 力 (全 回 磁)..... 2,500 kW
 1 時 間 定 格 速 度 (全 回 磁)..... 50.2 km/h
 1 時 間 定 格 引 張 力 (全 回 磁)..... 18,400 kg

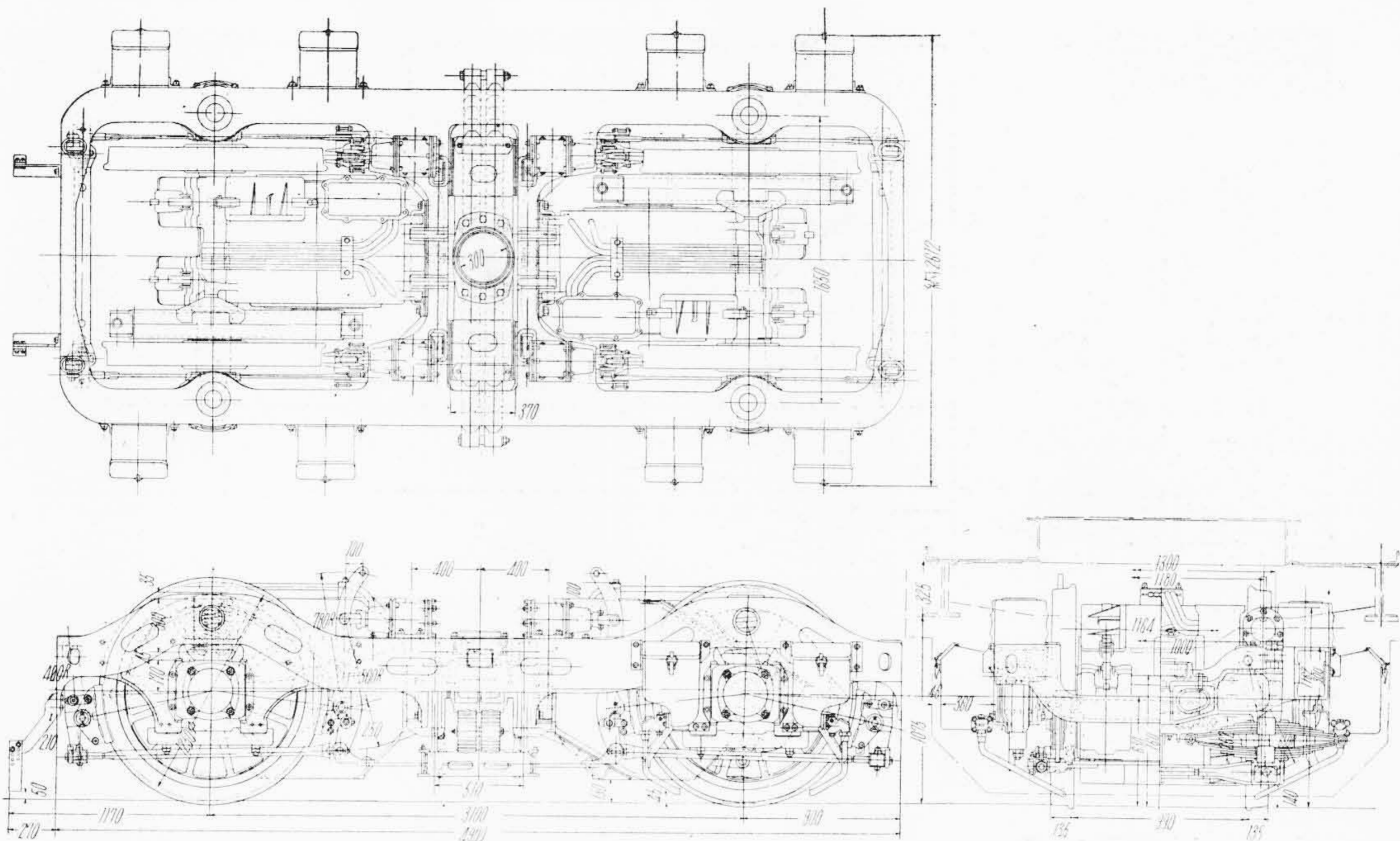
動 力 伝 達 装 置..... 1 段 減 速 つ り け 式
 歯 数 比..... 21 : 77 = 1 : 3.67
 制 御 方 式..... 非 重 連 3 段 組 合 せ 弱 界 磁 制 御
 制 御 装 置..... 電 磁 空 気 単 位 ス イ ッ チ 式
 制 御 回 路 電 圧..... D.C. 100 V
 ブ レ ー キ 装 置..... つ り 合 管 付 EL 14 AAS
 空 気 ブ レ ー キ, ね じ 手 ブ レ ー キ
 台 車 形 式..... DT101

〔III〕 機 械 部 分

(1) 台 車 関 係

車 端 連 結 装 置 を 車 体 に 取 付 け た た め に DT101 形 台 車 は 第 3 図 に 示 す よ う な 揺 れ ま くら 式 2 軸 ボ ギ ー 台 車 と す る こ と が で き た。

こ れ は 国 鉄 納 電 気 機 関 車 で は は じ め て 採 用 さ れ た も の で, こ れ に よ り 乗 心 地 や 振 動 特 性 は 従 来 の 固 定 ま くら 梁 式 台 車 の も の に 比 し て 大 い に 改 善 さ れ て い る。



第3図 DT 101 形 台 車

Fig. 3. Type DT 101 Bogie Truck

2軸台車で曲線通過も容易であるので、フランジ磨耗も少い。したがって先台車を設けて復元装置を付けるなどの必要性もない。すべての軸に電動機が装架されているので、機関車の粘着重量を有効に利用することができる。この台車が1輛に4台車使用されているが、従来のEF形の台車と比較してその特異とするところを挙げるとつぎの通りである。

(A) 台車まくら梁

揺れまくら構造となつているため、台車枠の左右激動が非常に緩和されて車体に伝わるわけであるが、特に揺れまくら吊の長さも第3図のように650mmと比較的長いものを使用したこと、相まつて車体上の振動特性も大いに改善され、乗心地のみならず機器の性能保持に対しても好影響をもたらしている。

上揺れまくらの中央には車体重量を支え、かつ台車の引張力を車体に伝えるべき直径300mmの心皿と中心より650mmの処に車体重量の一部分を支持する側受が取り付けられている。前者は引張力を伝えるために車体重量のみを支えていたEF形のそれよりも多少大形となつている。後者は従来は10mmの空隙を設けていたがEH形ではこれに長さ250mm幅90mm高さ70mmでバネ常数2,700kg/cmの防振ゴムを4.6mm圧縮して使用し車体と密着させて、車体の左右動揺を防止するようにしてある。なお曲線通過時台車が偏倚する場合に密着部摩擦力によつて防振ゴムに剪断力が作用せぬよう単に上下方向のみの伸縮を許す案内装置が設けられている。ま

た車体まくら梁および台車中梁との摺動部には耐磨レジンを使用し給油の簡易化、磨耗防止が考慮されている。

(B) 一体鋳鋼台枠

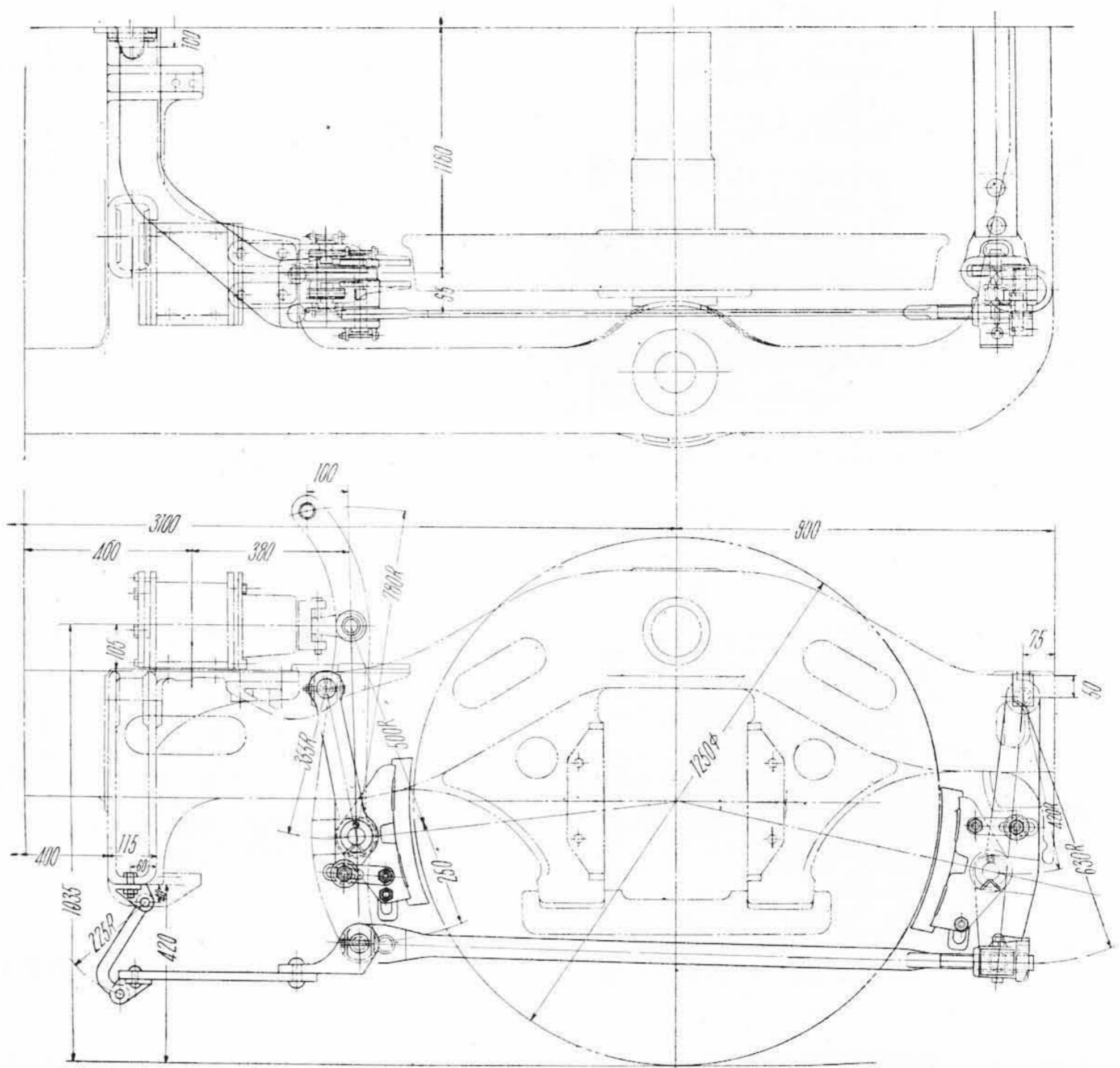
機械加工工程の短縮と完成後保守点検の容易のために一体鋳鋼台枠が採用された。鋳物はその重量を軽減するために特定箇所以外は肉厚を18mmとし、仕上り重量約2,300kgにすることができた。車体台枠に連結器を取付ける関係でその強度上軌条面上高さを低くした結果、台車枠も軸バネ部以外は低くしてある。なお中梁は心皿高さを連結器高さとはほぼ等しくなしうよう中央部を特に低下させてある。また端梁は側梁の強度を補助するためにその断面はT形とし、その中央部も車体の連結装置を避けて低くしてある。

(C) コロ軸受

従来EF形に使用していた円錐コロ軸受と同様であるが、その組合せる方向が反対でコロの小径側を軸受中心に向けて組立てたもので、在来のものよりも寿命が長くなるといわれている。なお本品の組立に当つては製作当初すでに遊隙が調整されているので組立時その組合せを誤らぬ限り在来のようなシム調整差による発熱事故などは起らない。

(D) 軸箱もり

厚さ3.2mmの鋼板に耐磨レジンと接着剤ならびに特製真鍮鍍で取付け、これをさらに台車枠に直径17mm平行リーマールボルトをもつて締付けたもので、軸箱との摩擦面に特別の給油装置を設けなくても磨耗が少ないので



第 4 図
基礎ブレーキ装置
Fig. 4.
Arrangement of Brake
Rigging

保守が簡単となる。

(E) 基礎ブレーキ装置

第 4 図に示すように 1 車輪 1 シリンダ式を採用したために従来のブレーキ装置に見られるような機構の複雑さはなくブレーキ効率向上とともにブレーキ調整も容易になった。シリンダも 180φ×150 mm のものを新設計した。ブレーキ倍率ブレーキ率はつぎの通りである。

ブレーキ倍率

$$\frac{500+250}{250} + \frac{500}{250} \times \frac{630}{420} = 3+3=6$$

ブレーキ率

$$\frac{\frac{\pi \times 18^2}{4} \times 3.5 \times 6 \times 16}{12,300} \times 100 = 69.5\%$$

(F) 手ブレーキ装置

両運転台から第 5 図のようにそれぞれ 1 台車にブレーキをかけられるようになっている。基礎ブレーキが上記のように機構が簡単になったため、手ブレーキの方はやゝ複雑となった。車体を外す場合車体枕梁を貫通している引棒は外さなければならない。

なおブレーキ倍率はつぎの通り

$$\frac{400\pi}{7.257} \times \frac{16}{16} \times \frac{130}{225} \times \frac{360}{250} \times \frac{185}{43.5} \times \left(\frac{1030}{250} + \frac{780}{250} \times \frac{630}{420} \right) \times 2 = 1075$$

第 1 表 バネ仕様

Table 1. Specification of Spring

(1) 軸バネ仕様

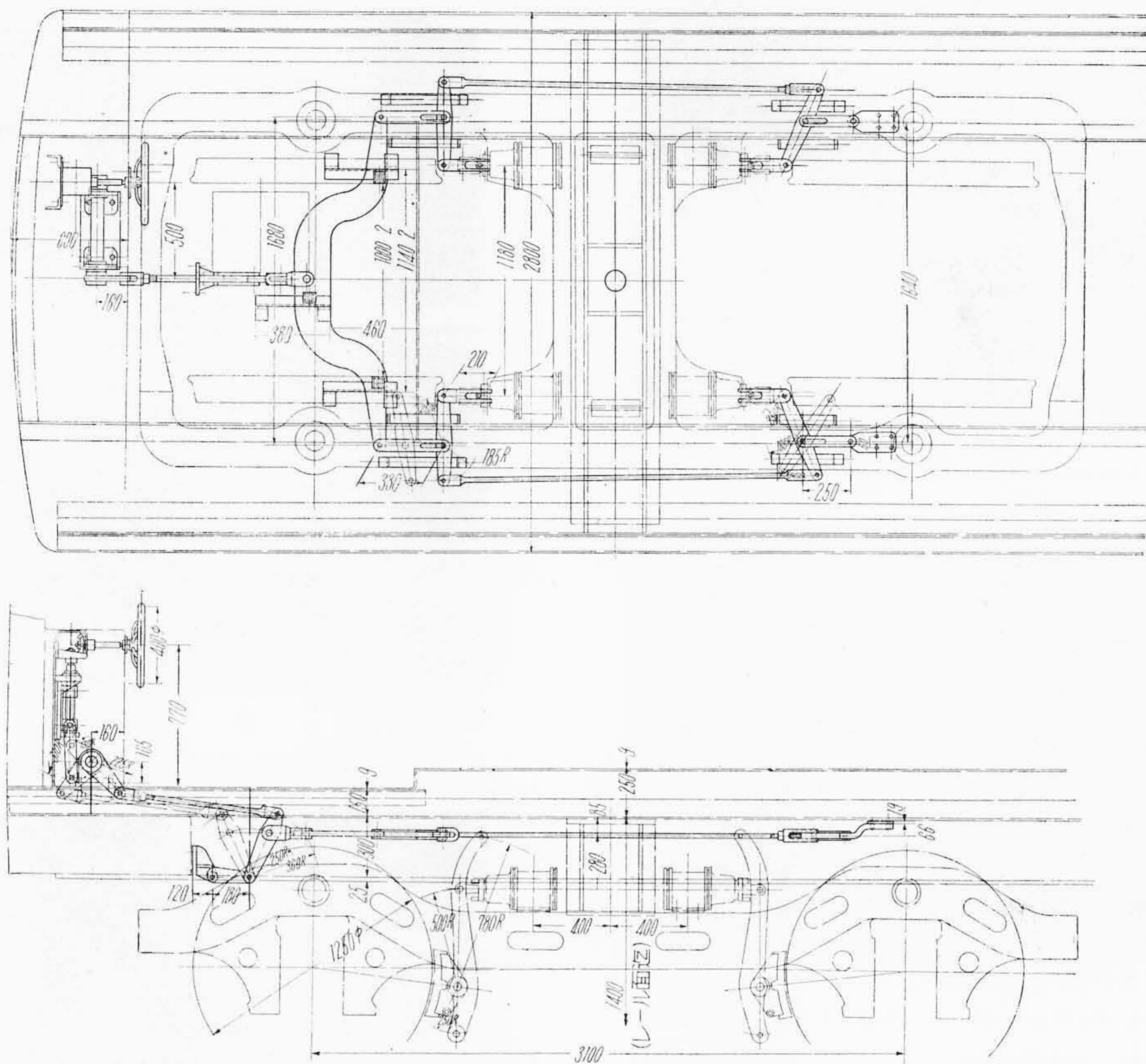
要目	種類	内	中	外
素線径 (mm)		19	28	40
コイル直径 (mm)		85	137	210
有効巻数		12.5	7.5	4.5
高さ (mm)	無荷重時	352		
	標準	300		
バネ常数 (kg/cm)		1,000		

(2) 枕バネ仕様

板厚 × 幅 × 枚数	13 × 100 × 6	
径 (mm)	880	
高さ (mm)	無荷重時	313
	常用荷重 (6.3t) 時	262
	試験荷重 (12.0t) 時	215
	全圧縮 (13.0t) 時	208

(G) バネ装置

第 1 表のごとく軸バネに 3 重コイルバネ、枕バネには 2 連の目縁重ね板バネがそれぞれ第 3 図に見られるように使用されている。



第5図 手 ブ レ ー キ 装 置 図

Fig.5. Hand Brake Gear

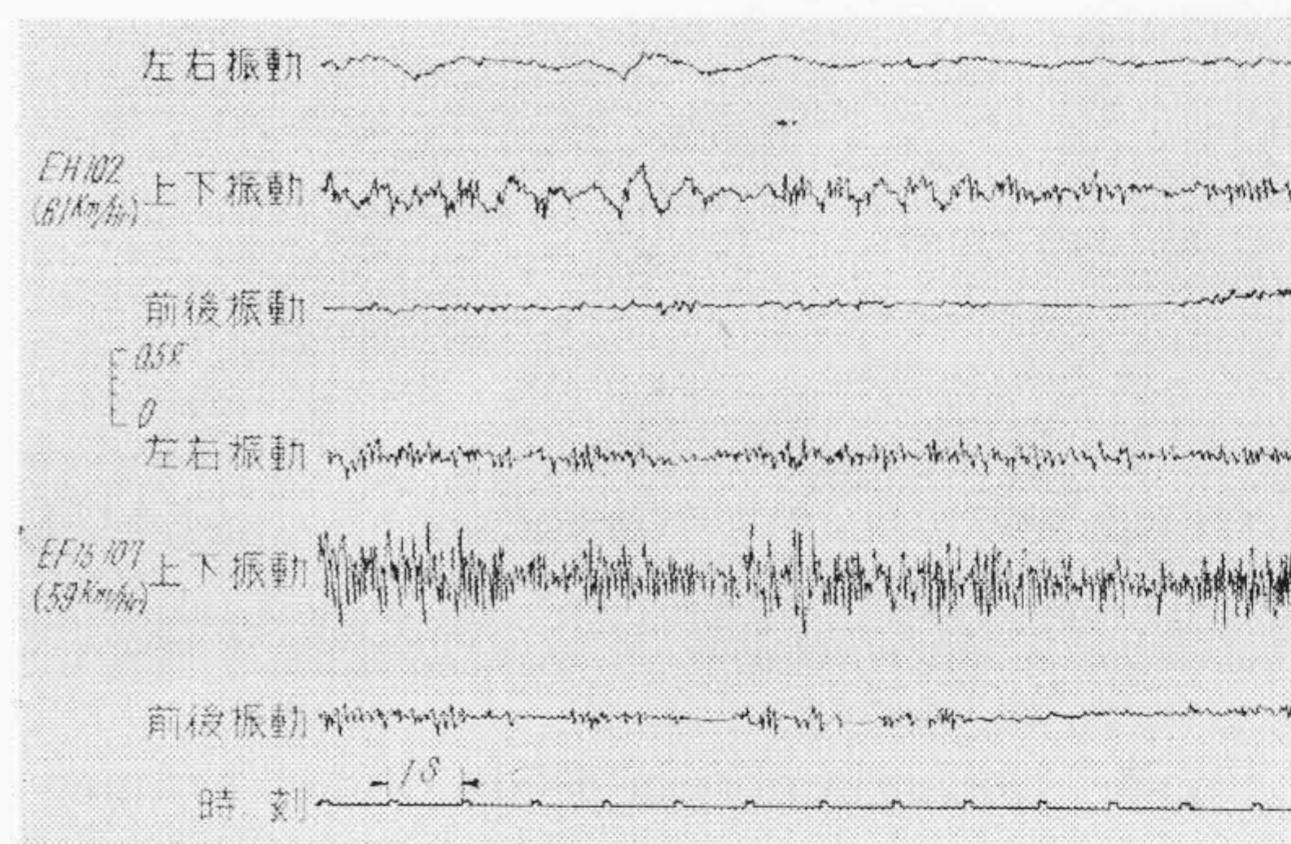
(H) 主電動機吊り装置

構造は EF 形のそれと同様であるが、コイルバネの代りに 2 段重ねの長さ 196 mm 幅 90 mm 高さ 52 mm × バネ常数 2,200 kg/cm の防振ゴムを 2 箇並列に使用してある。

以上のように本台車には種々新しい考案が採り入れられており、その中でも特に軽量化、耐磨耗性、振動改善、保守の容易などの面では在来の固定まくら梁式台車と比較して数等改善されたと申しても過言ではあるまい。かりに今振動比較の一例として、EF15107 号車と本機関車とを同一線路ならびに同一速度で運転した場合の振動加速度特性を比較して見ると、第 6 図の通りの波形である。これは両車体とも運転室中央で測定した値であるが、いずれもびびり振動は 12~ 程度であるが、その加速度の大きさにおいては前者は 0.7 g 程度も出ているのに対して後者は 0.1 g 前後と非常に減少していることによつても上記のことが立証されている。

(2) 車 体 関 係

第 2 図に見られるようにあたかも長さ 10,650 mm の ED 形が 2 輛連結された形に見えるが、中間部は在来の EF 形台車で使用していた引張棒式中間連結器で半永久

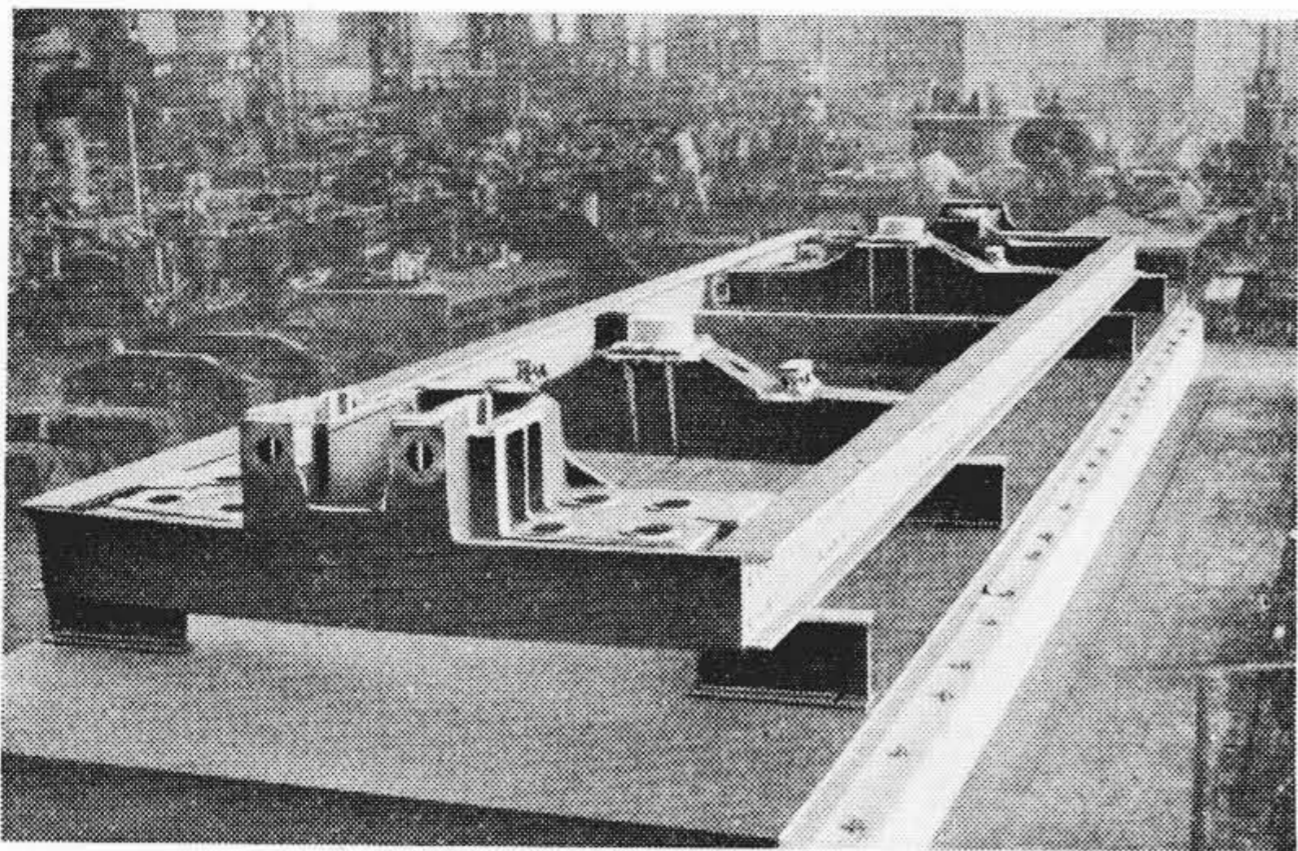


第6図 振 動 加 速 度 比 較

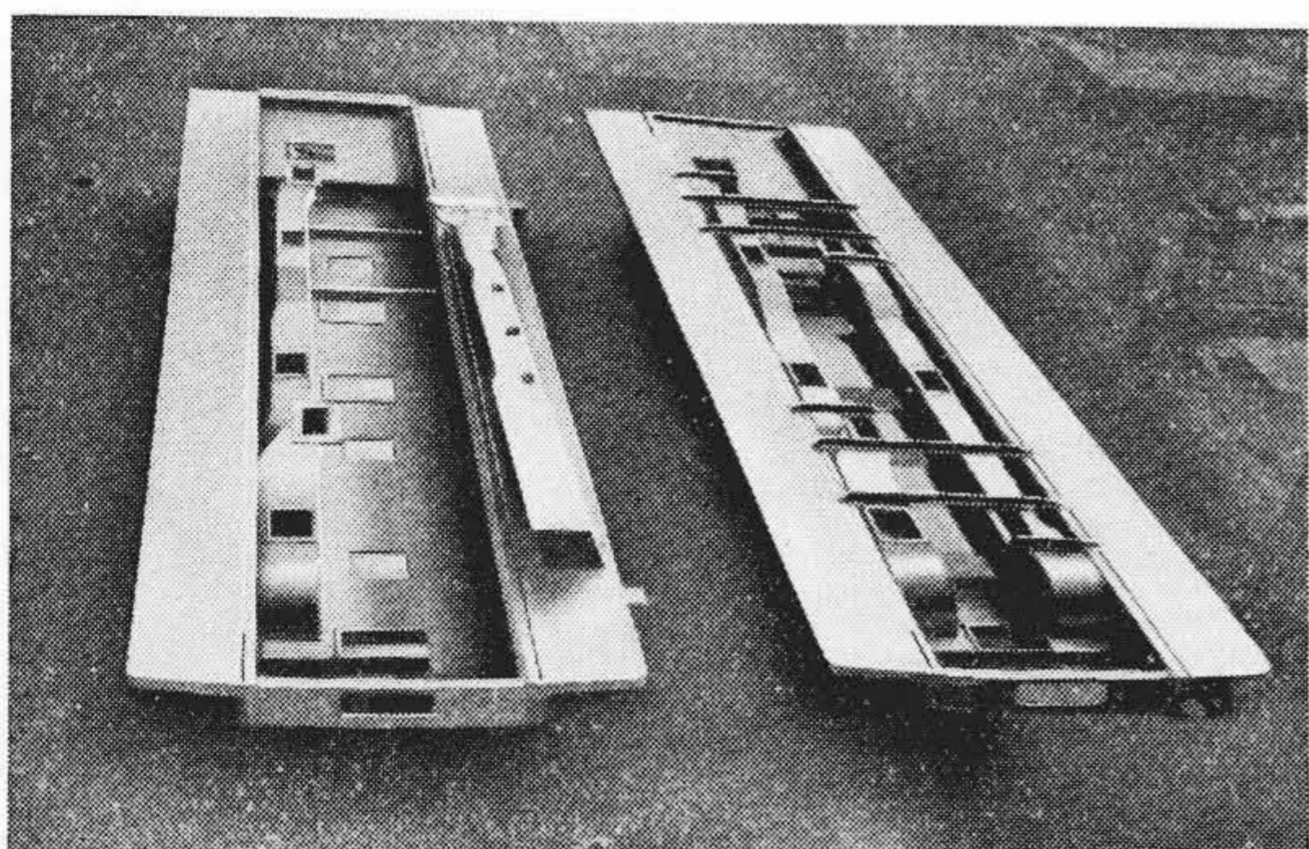
Fig.6. Comparison of Accerelation Wave Form

的に連結されたもので、運転室はそれぞれ両端部におきそれより中間側に向つてそれぞれ機械室、主抵抗器室、補機室とし中間壁中央にて仕切扉を経て渡り通路となつている。車体台枠には柴田式上作用自動連結器とその緩衝装置および中間連結装置が取り付けられている。

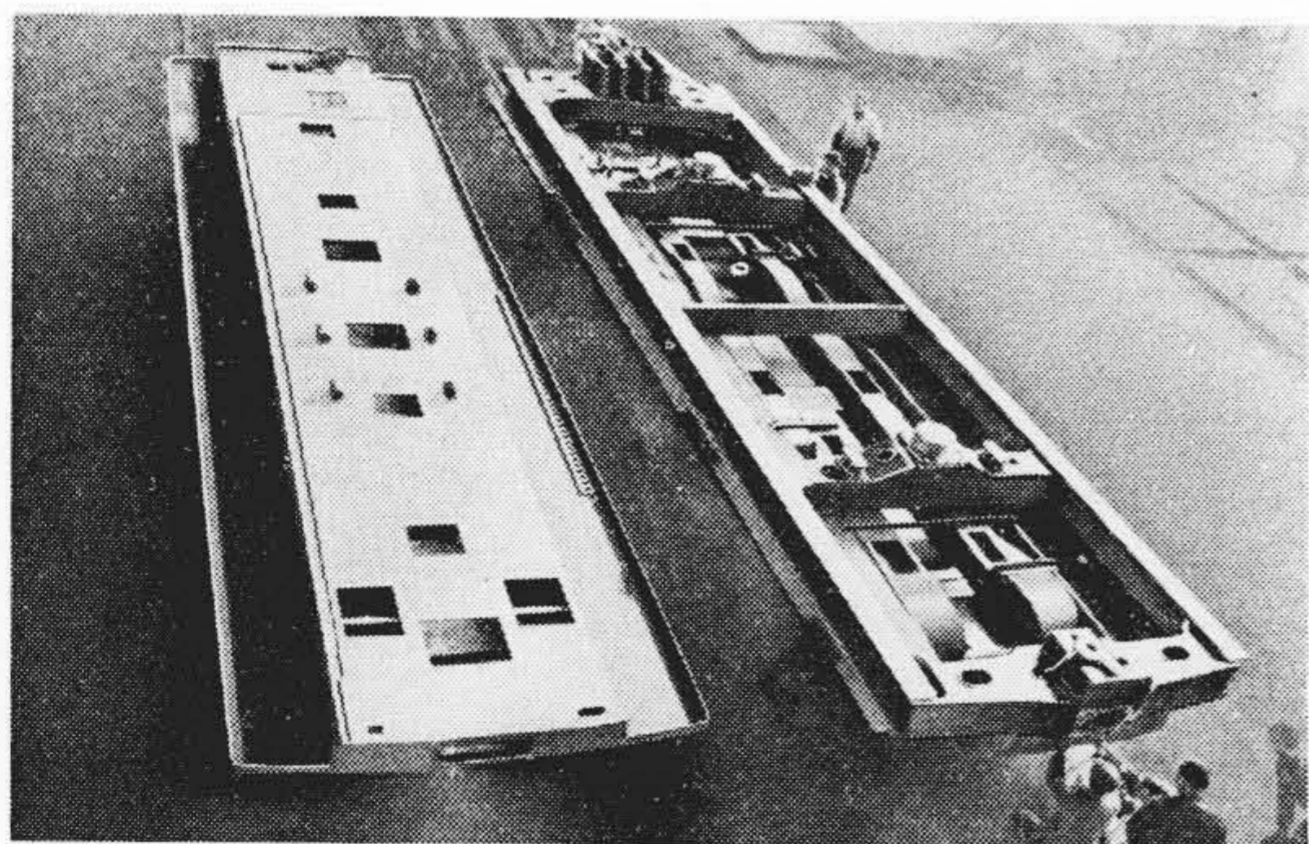
したがつて後続車輛を牽引する引張力および車輛を連結する場合などの激しい衝撃なども車体台枠に作用するため従来の EF 形のそれとは構造を異にして第 3 図鎖線部分のごとくなつている。



第7図 車体床構え (その 1)
Fig. 7. Construction of Body Under Frame

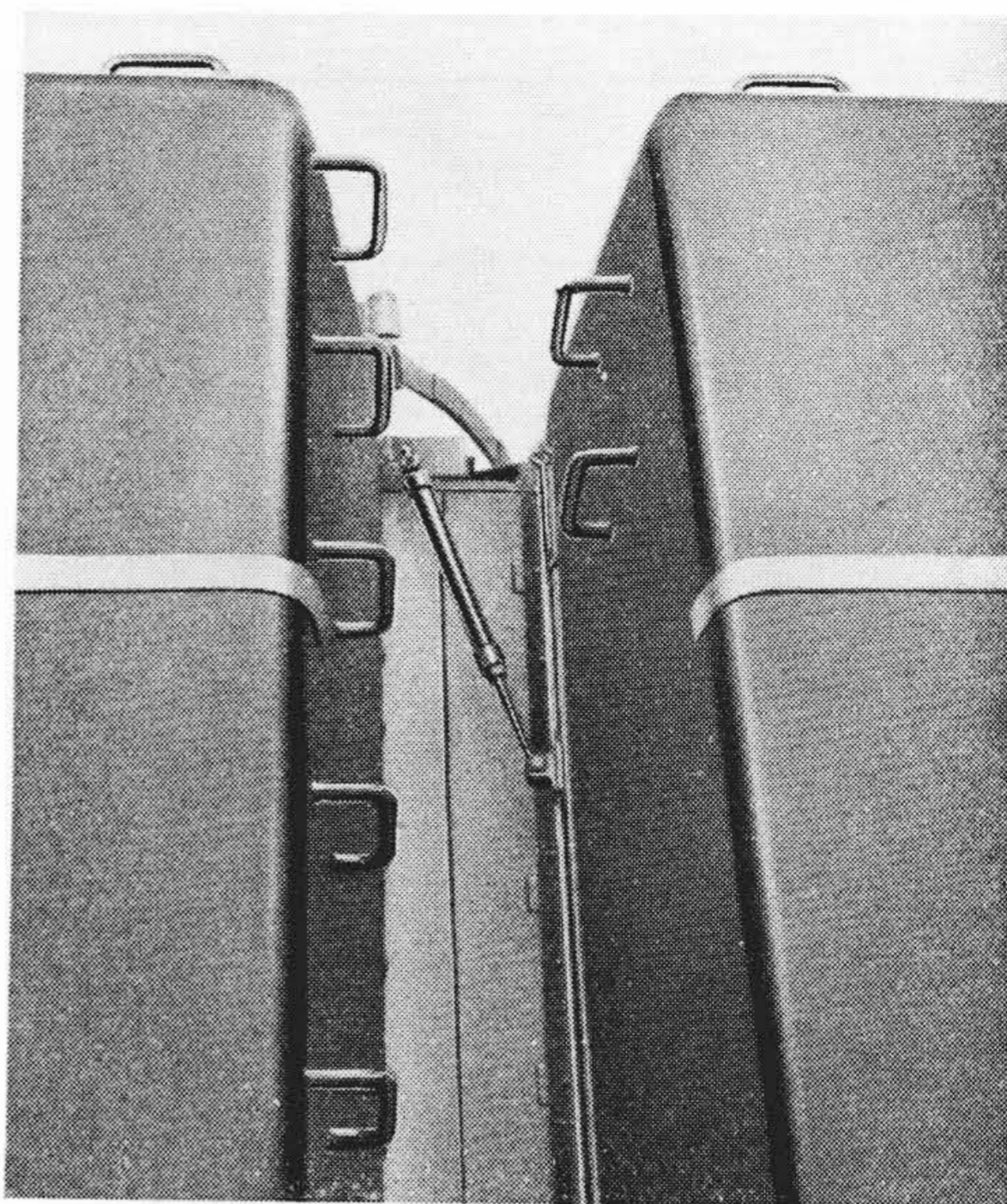


第8図 車体床構え (その 2)
Fig. 8. Construction of Body Under Frame

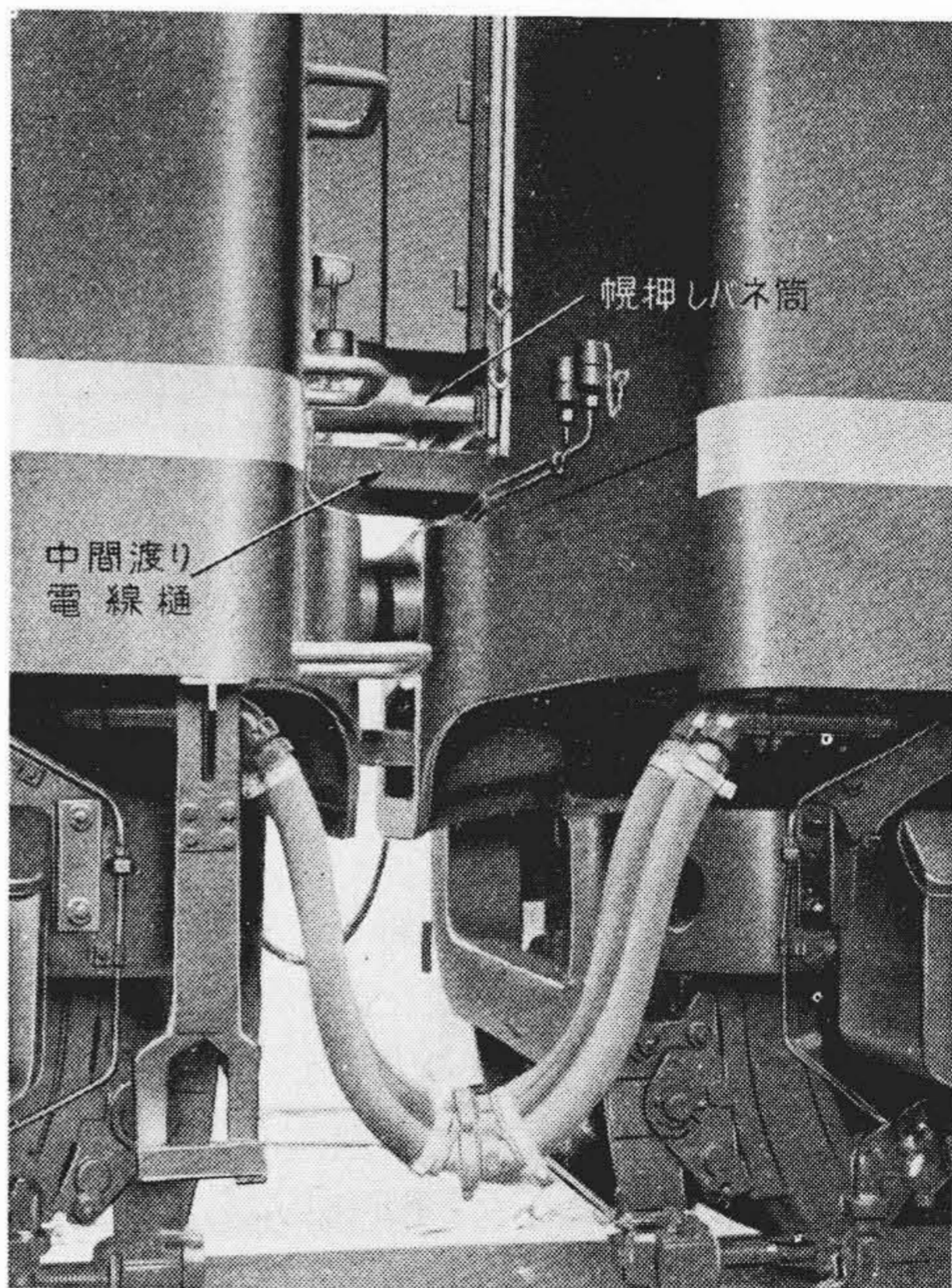


第9図 車体床構え (その 3)
Fig. 9. Construction of Body Under Frame

すなわち長さ約 10,400 mm の 300×90×9 溝形鋼 2 本を互いに背中合せに I 形に溶接しその片側には厚さ 25 mm の鋼板を車端からまくら梁部分まで溶接したものを側梁とし、これをそれぞれ鋳鋼製車端、中間ならびにまくら梁などの横梁と打込ボルトをもつて組立てたものを主要構成要素として第 7 図のように組立て別に従来の EF 形床構えと同構造の 250×90×9 溝形鋼を中梁とし床板風道など完全に車体幅 2,800 mm に第 8 図のごとく組立てたものを上下反転して、その上に前者を所定寸法のところに乗せ側梁を床板と溶接一体として完成したものが第 9 図である。



第10図 鋼 体 幌
Fig. 10. Metal Hood between #1 to #2 Cab



第11図 中間渡り電線樋および同ゴムホース
Fig. 11. Connections of #1 to #2 Cab by Conduit and Air House

なおこれらの溶接にはユニオンメルトを活用して完全な溶接を行つている。

車端連結緩衝装置としては 50 t 輪バネ 2 箇を連結梁をもつて並列に使用したもので、この梁の中心から連結器枠を経て自動連結器が取付けられている。

両車体内部機器は多少異なるも、柱立ては統一されて機器の配置は国鉄基本形によつている。すなわち通路は

第2表 使用機器一覽表 (除台車部分)

Table 2. Table of Apparatus in Cab

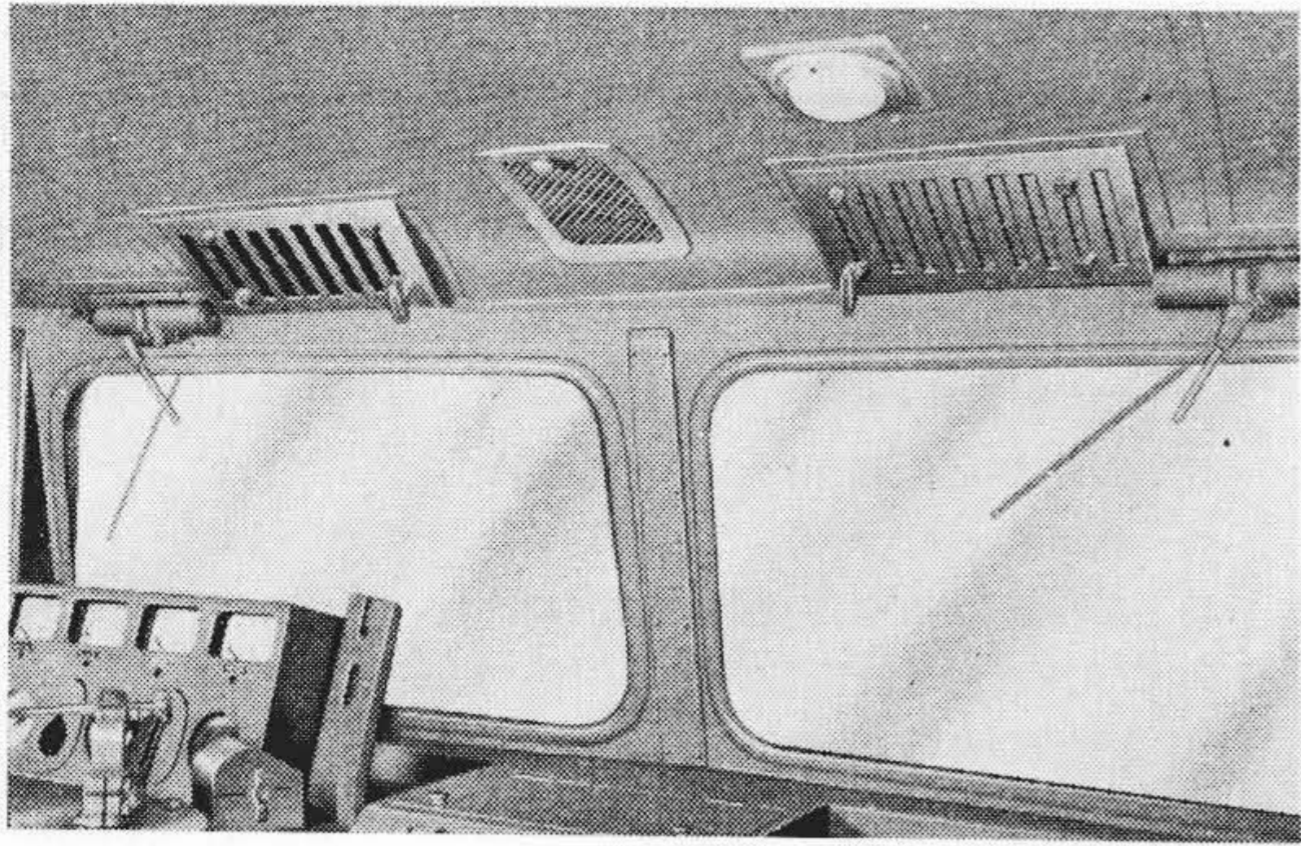
取付部分	照 号	機 器 名 称	形 式	取 付 員 数			取付部材	照 号	機 器 名 称	形 式	取 付 員 数			
				第1車体	第2車体	合 計					第1車体	第2車体	合 計	
運 転 室	1	主幹制御器	MC20	1	1	2	機 械 室	45	接 触 器	SR50A	1	1	2	
	2	制御スイッチ	SH95	1	1	2		46	電圧計用倍率器		1	1	2	
	3	又入れスイッチ	SH96	1	1	2		47	断路器 (主回路用)	SH421A	2	0	2	
	4	電 圧 計 2,000V		1	1	2		48	断路器 (パンタ用)	SH421B	1	0	1	
	5	150V		1	0	1		49	断路器 (高圧補助回路用)	SH422	1	0	1	
	6	電 流 計 3,000A		1	1	2		50	高圧補助回路用手動遮断器		1	0	1	
	7	1,000A		1	1	2		51	電動機回路電流計用分流器		1	0	1	
	8	空転警報用ブザー		1	1	2		52	過電流継電器	RL 9	2	2	4	
	9	砂まきスイッチ		2	2	4		53	制御空気だめ	360×770 -70	1	1	2	
	10	高圧カノピースイッチ	SH84B	4	3	7		抵 抗 器 室	54	主 抵 抗 器	MR10	16	16	32
	11	電気暖房器	HE52	4	4	8	55		直列抵抗器 (送風電動機用)	HR 1	1	1	2	
	12	圧力加減器	S16C	1	1	2	56		直列抵抗器 (圧縮電動機用)	HR2.3	各1	各1	各2	
	13	灯回路用フューズ盤(10点)		1	1	2	57		直列抵抗器 (電動発電機用)	HR2.3	各1	0	各1	
	14	押 ス イ ッ チ (10点)	SH235	1	1	2	58		電動発電機用界磁抵抗器		1	0	1	
	15	押 ス イ ッ チ (1点)		1	1	2	59		" ドライバルブ抵抗器		1	0	1	
	16	ブレーキ弁および同脚台	K14A 及 KB1	各1	各1	各2	60		ツナギ箱 (主電動機)		1	1	2	
	17	速 度 計	KS4A	1	1	2	補 機 室		61	電動空気圧縮機	MH57A -AK4	1	1	2
	18	パンタグラフ用回転弁	PV2	1	1	2			62	電 動 発 電 機	MH77- DM43	1	0	1
	19	空気圧力計 10 kg 双針		2	2	4			63	電 動 送 風 機	MH78- FK26	1	1	2
	20	10 kg 単針		1	1	2		64	屋根貫き碍子		2	0	2	
	21	空気窓拭器	KW3D	2	2	4		65	ツナギ箱 (主電動機用)		1	1	2	
	22	笛 弁		2	2	4		66	ツナギ箱 (中間渡り用)		2	2	4	
	23	車 掌 弁		1	1	2		67	ツナギ箱 (制御回路用)		1	1	2	
	24	手ブレーキ車		1	1	2		68	ツナギ箱 (補助回路用)		1	1	2	
	25	倚子乗務員用		2	2	4		69	元 空 気 だ め	400× 1200-165	2	2	4	
	26	補助用		1	1	2		70	供給空気だめ	380× 1350-140	1	1	2	
機 械 室	27	高速度遮断器	CB10	1	0	1	屋 上	71	2番切替弁付分配弁		1	1	2	
	28	積算電力計	GE31	1	0	1		72	安 全 弁	E 1	1	1	2	
	29	積算電力計倍率器	GE31Y	1	0	1		73	うず巻取り取 (甲)	1"	1	1	2	
	30	積算電力計分流器	GE31Z	1	0	1		74	うず巻取り取 (甲)	3/4"	1	1	2	
	31	全回路電流計用分流器		1	0	1		床 下	75	パンタグラフ	PS15	1	1	2
	32	高圧ヒューズ箱		1	1	2			76	避 電 器	LA12A	1	1	2
	33	空転警報用継電器	RL91	2	2	4			77	導体支え碍子		4	4	8
	34	空転警報用抵抗器		1	1	2			78	前 照 灯	LP400	1	1	2
	35	砂まき電磁弁		1	1	2			79	笛	AW 2	1	1	2
	36	単位スイッチ		18	20	38			80	ドレンだめ		1	1	2
	37	接地スイッチ (高圧用)		1	1	2	81		締 切 弁		1	1	2	
	38	接地スイッチ (低圧用)		1	1	2	82							
	39	低 圧 配 電 盤		1	1	2								
	40	予備ヒューズ盤		1	0	1								
	41	ツナギ箱 (主電動機)		2	2	4								
	42	逆 転 器	RV13	1	1	2								
	43	主電動機開放器	SH426	1	0	1								
	44	主電動機開放器	SH428	1	2	3								

左右両側式とし適當箇所を結ぶ横断通路を設けてある。2車体間の渡り部分にはそれぞれ折り畳み式渡り板の上を歩行できるようになつていて、降雨中でも歩行に差支えないよう鋼板製幌が設けてある。これは耐久性を主眼としたもので、幌は固定部と可動部に分れておるがいずれも後部車体に客車幌に使用されている吊り装置などで支えられ可動部の上部は第10図のごとく幅75mm長さ1,300mm厚さ8mm3枚よりなる重ね板パネで、

下部は第11図のごとく線径8mmコイル径65mmのコイルパネ2箇で前部車体壁に押し付けられている。

両車体の相對運動による幌の摺動部分の損磨耗防止のため耐磨レジンが各所に使用されている。

運転室前面窓は第1図に見られるように日除を兼ねて上部を落とし込んで、また支柱もできるだけ細くし視野が広がるように8mm×1,100mm×590mmと幅広の大きい硝子2枚を使用し、その取付けも楔付H形ゴムをも



第 12 図 運 転 室 上 部 機 器
Fig.12. Control Equipments at Operators Cab

つて取付けたためにパテの脱落または進行中吹き付けられる雨水の侵入などの心配はない。上部落し込みの空間を利用して第12図のごとく運転室内の採風窓を設けた。その中には水切りなども組込んであるため通風と同時に雨水の飛び込む心配もなく、運転室内の格子を取手により調整することによつて採風調節ができる。

機械室天井には、モニターを取付けておることは従来と変らないがこれが、抵抗室通風屋根と一体となり、長さ 5,100 mm の大きいものとなつているが、抵抗室、機械室の間は仕切板をもつて区分されておる。

(3) 機器配置および機装関係

主電動機数が 8 台となつたこと、車体が 2 車体に分割されているために従来の機関車と機器の配置上多少異なつている。その配置を表記すると第 2 表(前頁参照)に示す通りである。在来の EF 形と相異なる点の中、おもなる事項を挙げるとつぎの通りである。

(A) パンタグラフ

PS 15 形パンタグラフを各車体とも中間寄りに 1 台宛配置しそれより各屋根貫き碍子までは 8×50 銅帯で配線するが第 2 車体から第 1 車体への渡り部分のみは次項に示すような電線を用いた。

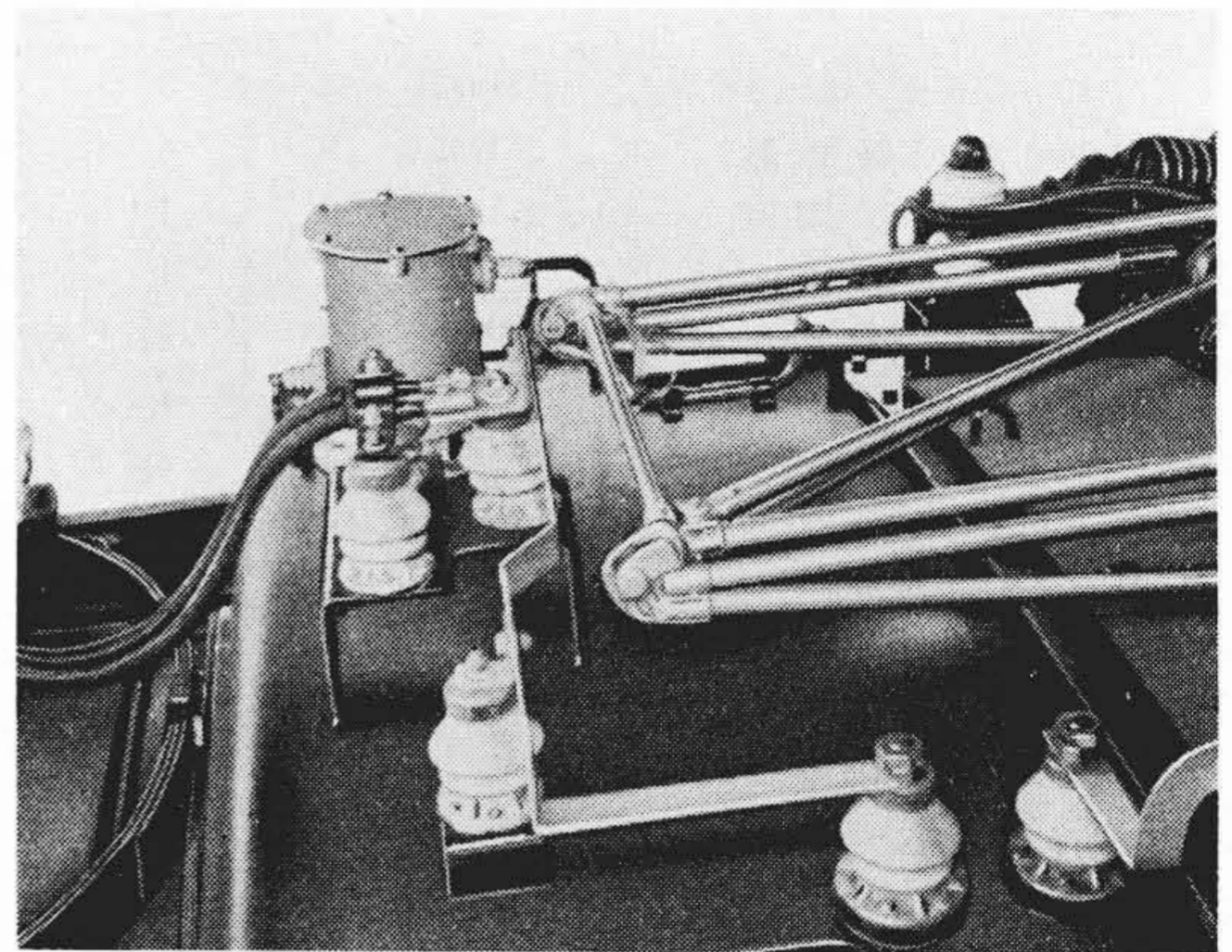
(B) 2 車体渡り電線

在来の機関車の機器が 2 車体に分割されたことと同様であるので、2 車体間にそれぞれの電線を渡さなければならないが、その数が最小になるように配置した結果第 3 表の電線を渡すことゝなつた。

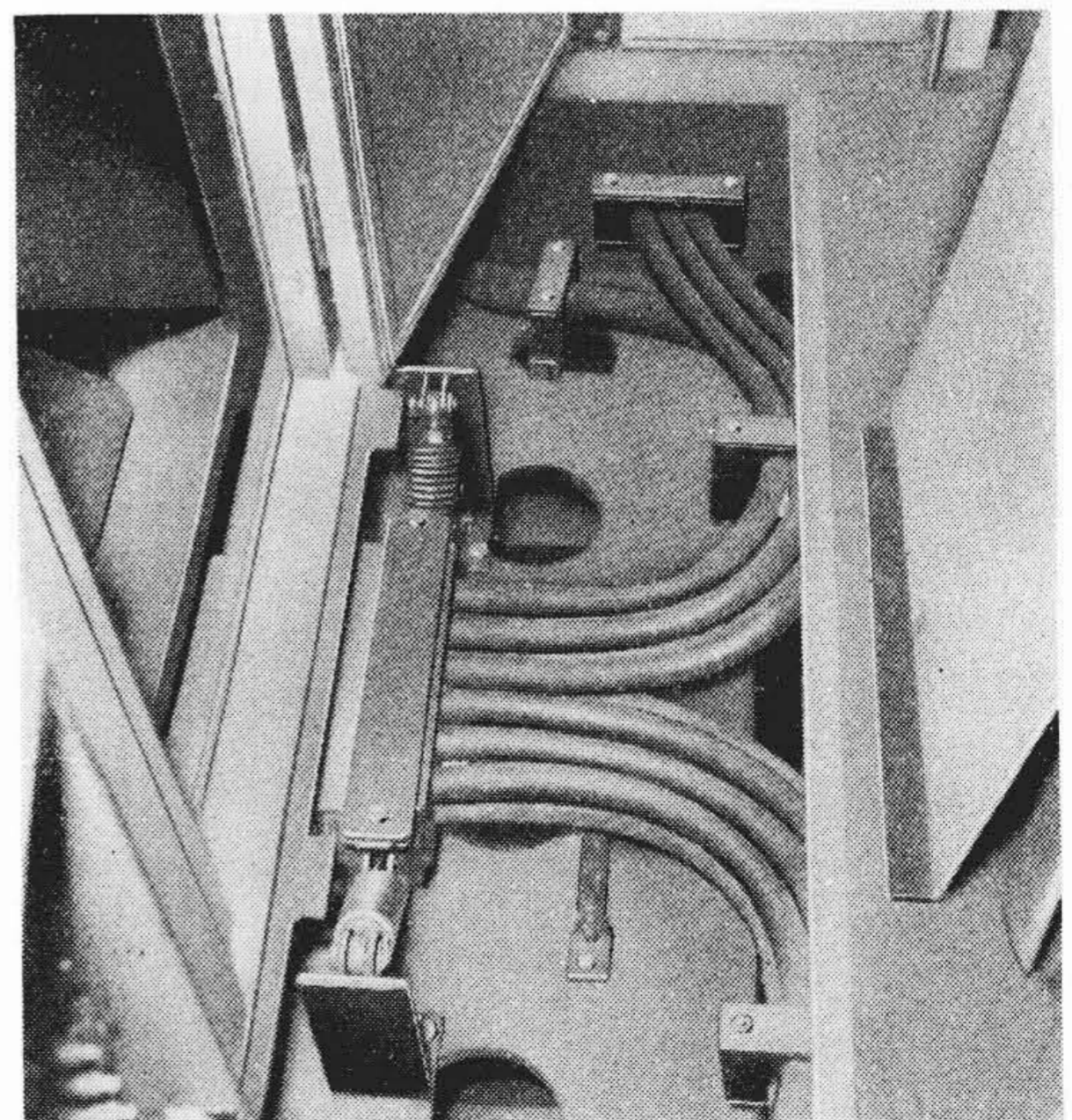
この中屋上わたり電線のみは露出して配線してあるため、両車体の相対運動に対しても断線など損傷の起らないよう可撓性を持たせるために特に 150 mm² 2 本並列に第 13 図のごとく使用している。この部分だけは他の部分に比して断面積が 75% に小さくなつておるが長さも短かく外部に露出されていることなどによつて細くしてある。他の電線は車体床部に第 11 図および第 14 図のごと

第 3 表 2 車体渡り電線表
Table 3. Connection Wiring Table of #1 to #2 Cab

配線箇所	名 称	電 線 種 類		本 数
屋 上	パンタグラフ母線	1,500V	150 mm ²	2
中間渡り 電線樋	主回路電線	1,500V	200 mm ²	6
	高圧補助回路電線	1,500V	14 mm ²	6
	低圧回路電線	600V	3.5 mm ²	50
	低圧回路予備線	600V	3.5 mm ²	4



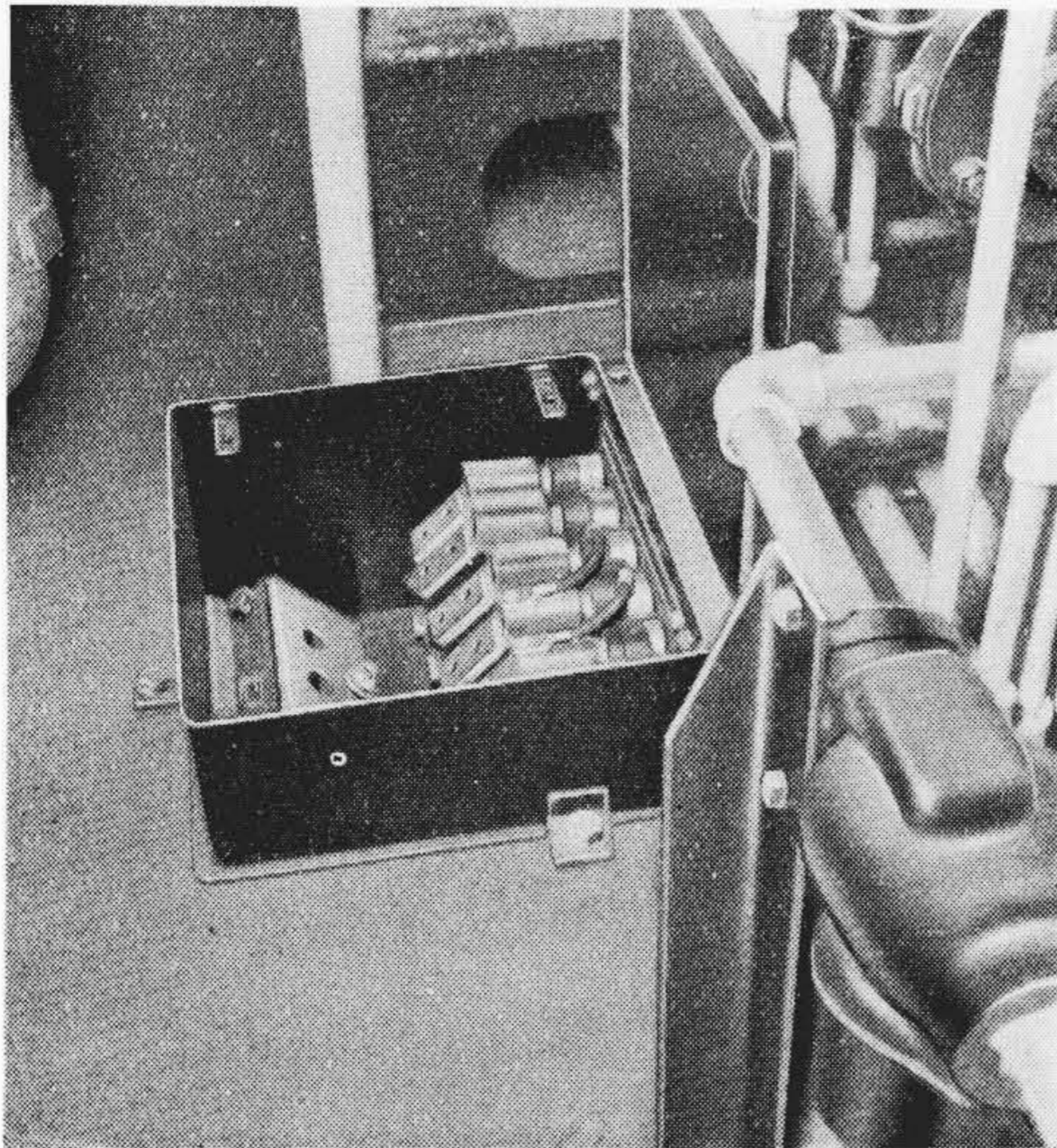
第 13 図 屋 上 中 間 渡 り 電 線
Fig.13. Connection between #1 to #2 Cab



第 14 図 中 間 渡 り 電 線 樋 配 線 状 態
Fig.14. Connections #1 to #2 Cab by Conduit

くバネで吊した電線樋内に収め、両車体間の動揺にも支障のないようにし、かつ雨水の侵入や外傷も防いでいる。これらの電線は各車体内部配線とそれぞれ車端に設けたツナギ箱で接続されているので、車体を切放す際はいずれか一方のツナギ箱で接続を解く必要がある。

なお使用電線は上記以外の電線も車体内外を問わず



第15図 電動機配線ツナギ箱
Fig.15. Connection Box for Motor Leads

べて耐熱耐油性ともにもすぐれたネオプレーン電線を使用している。

(C) 主電動機ツナギ箱

前記のように車体床が台車枠に覆いかぶさっているため、主電動機ツナギ箱の位置はEF形に見られるような床下に配置することは困難であるので、雨水侵入防止などの問題の少ない各電動機上部の車体中央床板に鋼板製ツナギ箱を設けた。

その接続部はフェノールレジンにて絶縁された端子台

となつていて、第15図のごとく電動機よりの電線が沿いやすいよう45°の角度を有している。電線出入口にはゴム、蓋にはフェルトパッキンを使用しそれぞれ雨水や塵埃の侵入を防止する構造となつている。

(D) 電動送風機および風道

8kW 電動機の両側に風量 135 m³ の送風機を取付けたものを使用し、車体床に組込んだ左右の風道はそれぞれ2台の主電動機に各 50 m³ と残り 35 m³ を主抵抗室の冷却に通風するようにしたために第8図のごとくそれぞれ直線的に並行した構造の簡単なものとなつたので通風効果も良くなつた。

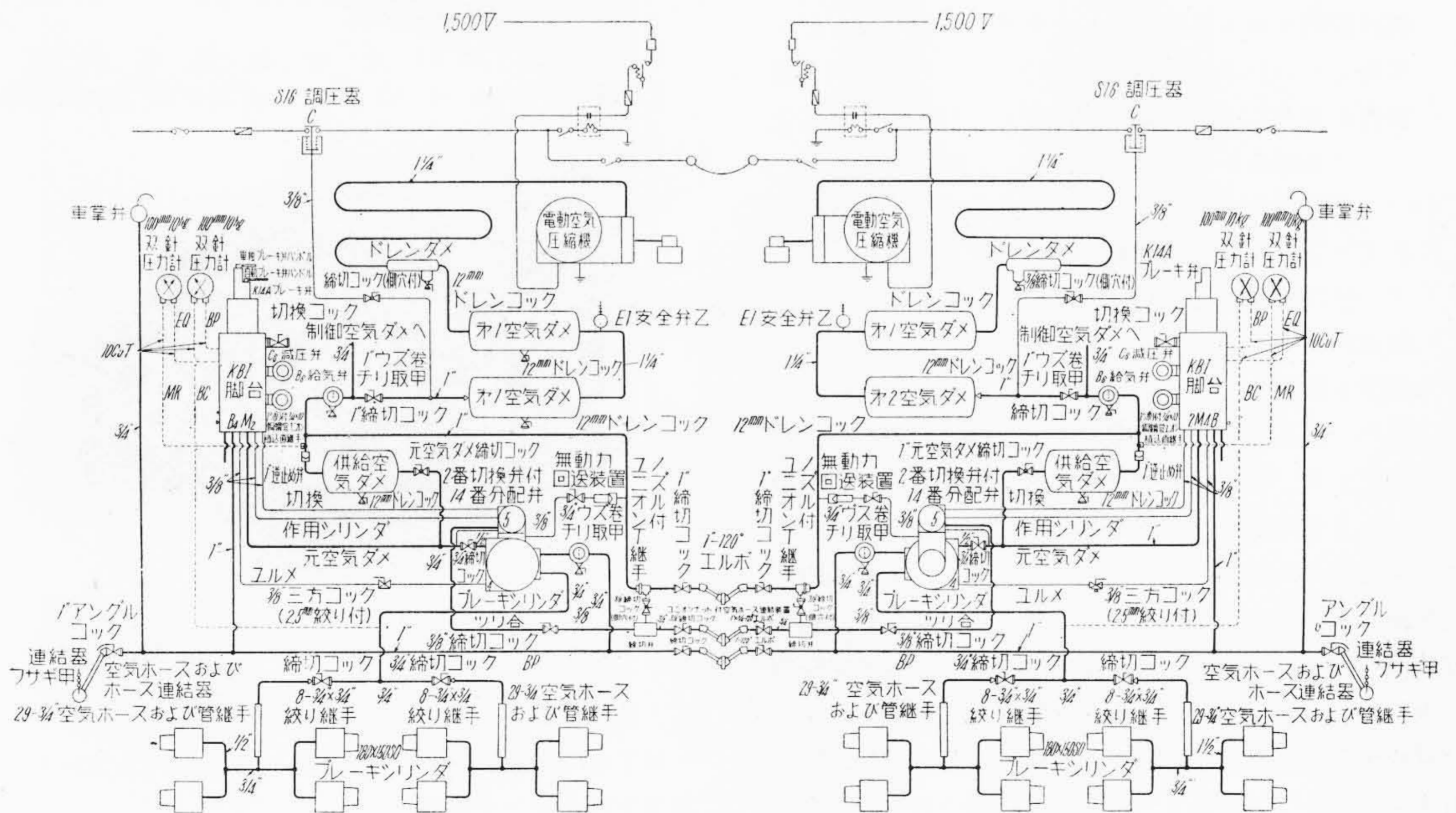
(E) 空気ブレーキツナギ

片運転台の機関車を2輛重連した形であるがいずれか一方の運転台の単独ブレーキ弁で機関車だけにブレーキをかけた場合に4つの台車のブレーキシリンダ圧力が釣合うようにするため釣合管を使用したEL14AASツナギ(第16図)が採用された。

EF形に使用されるEL14ASツナギによる場合と比較しておもなる相異点を挙げると

- (i) 分配弁付属の切替弁および同管座をいずれも #2 切替弁 #2 管座に変更したこと。
- (ii) 2車体間に元空気溜管、ブレーキ管、釣合管をそれぞれゴムホースで渡してあること。(第11図)

また両車体間の空気圧縮機を同期運転するために同期駆動用低圧電線を設け、前記中間渡り電線樋に入れて配線している。



第16図 空気ブレーキツナギ
Fig.16. Schematic Diagram of Air Brake Piping

- (iii) 空気だめが冷し管より高く補機室天井に吊り下げられているので、床下の冷し管の途中にドレンだめを設けてここからもドレン抜きができるようにしたこと。
- (iv) 万一中間連結器の破損によつて2車体が分離した場合でも、自動的にブレーキ力が作用するよう釣合管に締切弁とノズル付T継手を設けてその作用を一層確実としたこと。
- (v) 元空気だめ管中間渡りゴムホース破損または中間連結器故障で2車体分離した場合でも、元空気だめ空気の一部を確保しブレーキ作用に支障のないように供給空気だめを別箇に設けた。なお事故の際もその圧力が失われぬようその入口に逆止弁を設けてある。
- (vi) 釣合管系統の故障などで釣合管を締切つて運転する場合のために分配弁弛め管の途中に2.5mm 絞り付三方コックを設けた。

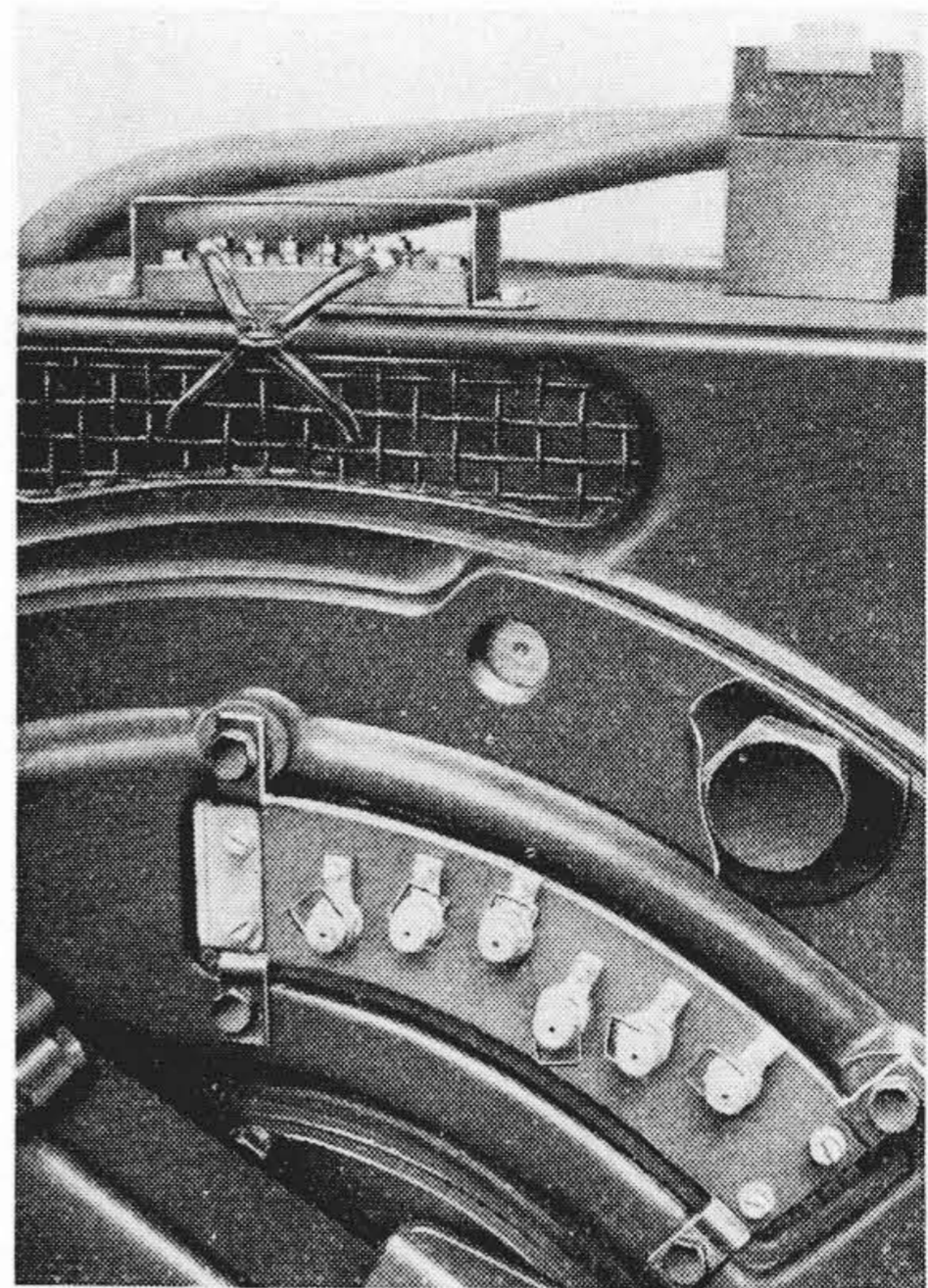
〔IV〕 回 転 機 関 係

(1) MT43形主電動機

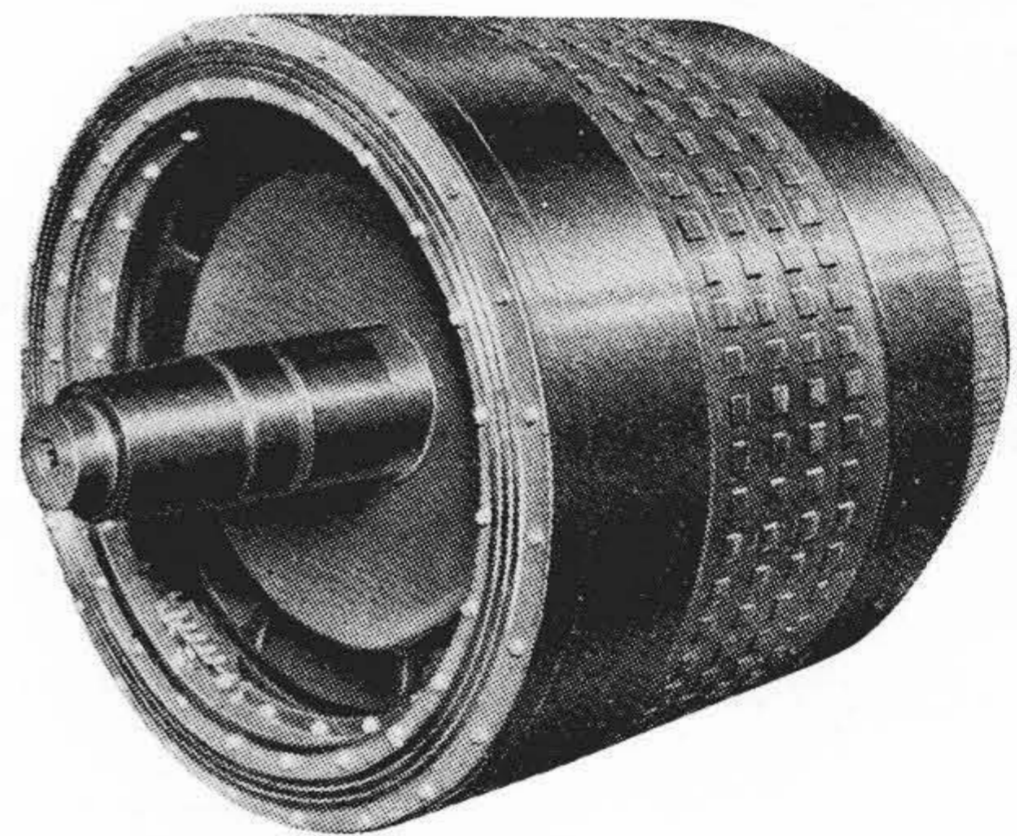
EH形電気機関車用として設計製作されたMT43形主電動機はEF15形あるいはEF58形電気機関車用MT42形主電動機と電氣的性能は同じであるが、構造上下記の点に設計が改善されている。

- (i) 絶縁は従来B種絶縁として絶縁の補助に使用していた紙、綿糸、プレスボードなどを一掃しすべて特殊耐熱ワニスにて処理したガラス、マイカなどに置換えたいわゆる特B種絶縁である。したがつて耐熱性が向上し一時的過負荷に耐えしたがつて熱劣化に対する寿命を著しく増大することが期待される。
- (ii) 車軸受金の潤滑方式は従来の毛糸まくら式をやめてフェルト特殊給油具を用いたフェルト潤滑方式で、使用潤滑油も改めて、本機関車の使命たる長距離運転にそなえている。

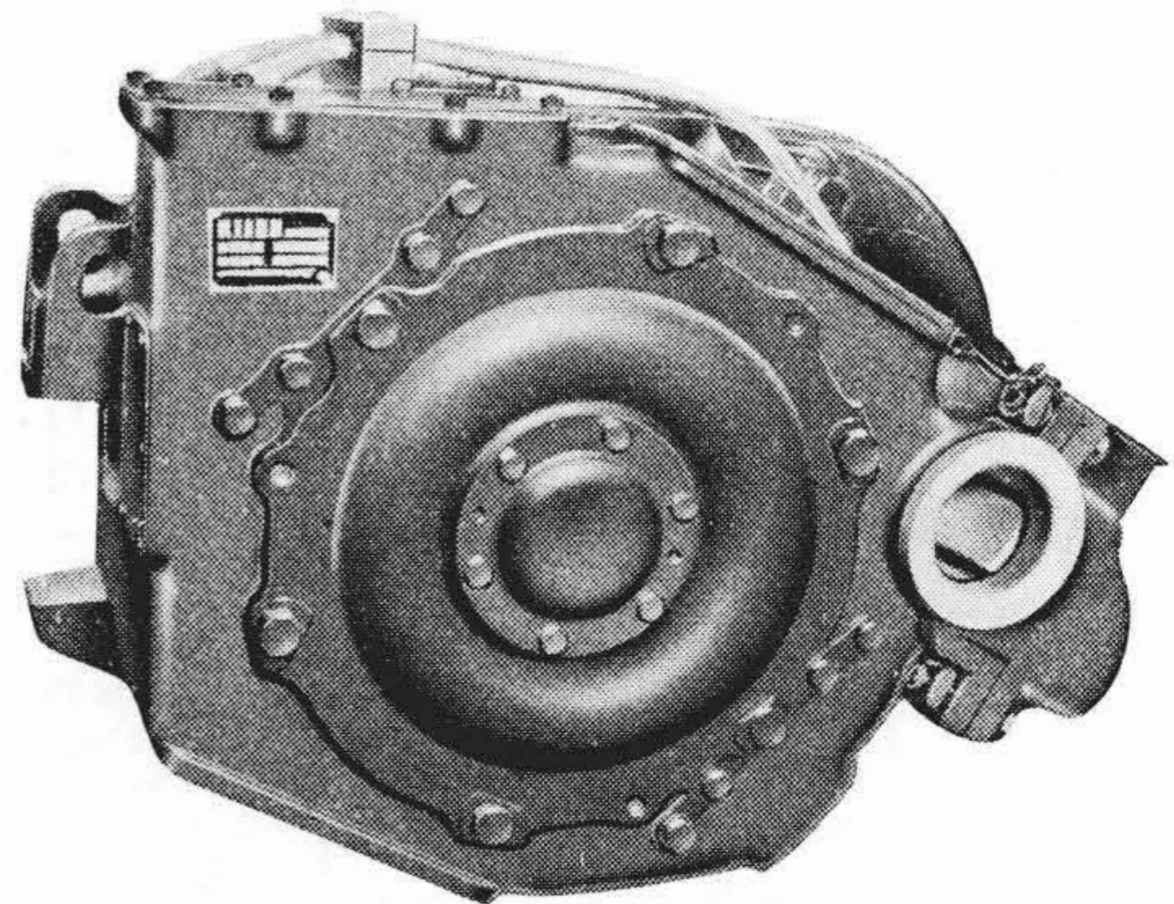
本機関車は試作車として綿密な性能試験を施行に当つて、その一環として主電動機の温度上昇測定されることになつており、特に国鉄御当局の御要望によつて1輛分すなわち8台中第2および第8位電動機の2台に対して電機子線輪内4箇所界磁および補極線輪に各1箇所内部に熱電対を挿入し、電機子からはスリップリング、刷子保持器、刷子などを通じて外部に導く温度上昇測定装置が取付いている。昭和29年8月初旬の実車試験においては日立製作所製EH形機関車が試験車として採り上げられ本装置によつて新鶴見一稲沢間の運転中の主電動機温度上昇が測定され、今後の計画に貴重な資料の提供に貢献しえたことはわれわれの深く喜びとするところであ



第17図 MT43形主電動機温度上昇測定装置
Fig.17. Measuring Device of Temperature Rise for Type MT43 Traction Motor



第18図 MT43形主電動機電機子
Fig.18. Type MT43 Traction Motor Armature



第19図 MT43形主電動機
Fig.19. Type MT43 Traction Motor

る。第17図および第18図は本装置の一部を示す。

MT43形主電動機の外形は第19図に示す。本機の仕様は下記の通りである。

方 式.....直流直巻口出界磁補極付
形 式.....密閉箱形 他力通風



第20図 MH77A-DM43A形電動発電機
Fig. 20. Type MH77A-DM43A Motor Generator

極	数	.....	4
電	圧	.....	750V
定	格		
		1時間 連続	
容	量 (kW)	.....	325 220
電	流 (A)	.....	470 320
回	転 数 (rpm)		
	全 界 磁	.....	800 900
	弱め界磁 (60%)	.....	990 1,170
歯	数 比	.....	77 : 21

(2) MH77A-DM43A形電動発電機

EH形電気機関車用低電圧電源として使用される電動発電機はEF15形あるいはEF58形電気機関車用3kW電動発電機と全く同一で、電動機の分巻界磁直列抵抗の一部に非直線性抵抗器を使用して定電圧特性をもたせたものである。第20図は本機の外形を示す。

電 動 機

方	式	.....	直流直巻補極付
極	数	.....	2
形	式	.....	半密閉自己通風形
連	続 定 格		
出	力	.....	3.8 kW
電	圧	.....	1,500V(直列抵抗を含む)
電	流	.....	4.0A
回	転 数	.....	2,500 rpm

発 電 機

方	式	.....	直流複巻補極付
極	数	.....	4
形	式	.....	半密閉自己通風形
連	続 定 格		
出	力	.....	3.0 kW
電	圧	.....	100V
電	流	.....	30A
回	転 数	.....	2,500 rpm

(3) MH78-FK26形電動送風機

本機は本機関車の各車体ごとに1組装備され、各車の主電動機4台および抵抗器室を冷却するようになっている。

本電動送風機はMH78形電動機とFK26形送風機と直結したもので、送風機は電動機軸両端に取付けられており、電動機整流子側の送風機をFK26-1、電動機反整流子側をFK26-2とよばれる。

方	式	.....	直流直巻補極付
極	数	.....	2
形	式	.....	半密閉自己通風形
定	格 (連 続)		
出	力	.....	8.0 kW
電	圧	.....	1,500V(直列抵抗を含む)
電	流	.....	6.9A
回	転 数	.....	1,450 rpm
送	風 機		
	有効静風圧	.....	70 mm(水柱)
	風 量	.....	135×2=270 m ³ /mn

[V] 制 御 装 置

EH形電気機関車の制御装置は電磁空気式単位スイッチ群による非自動間接制御で制御電源は電動発電機によるD.C. 100Vであることは従来のEF形電気機関車と同様であるが、主電動機歯数が8歯に増したことおよび車体が第一車体と第二車体に2分されていることなどにより従来と異つた幾多の特長を有している。

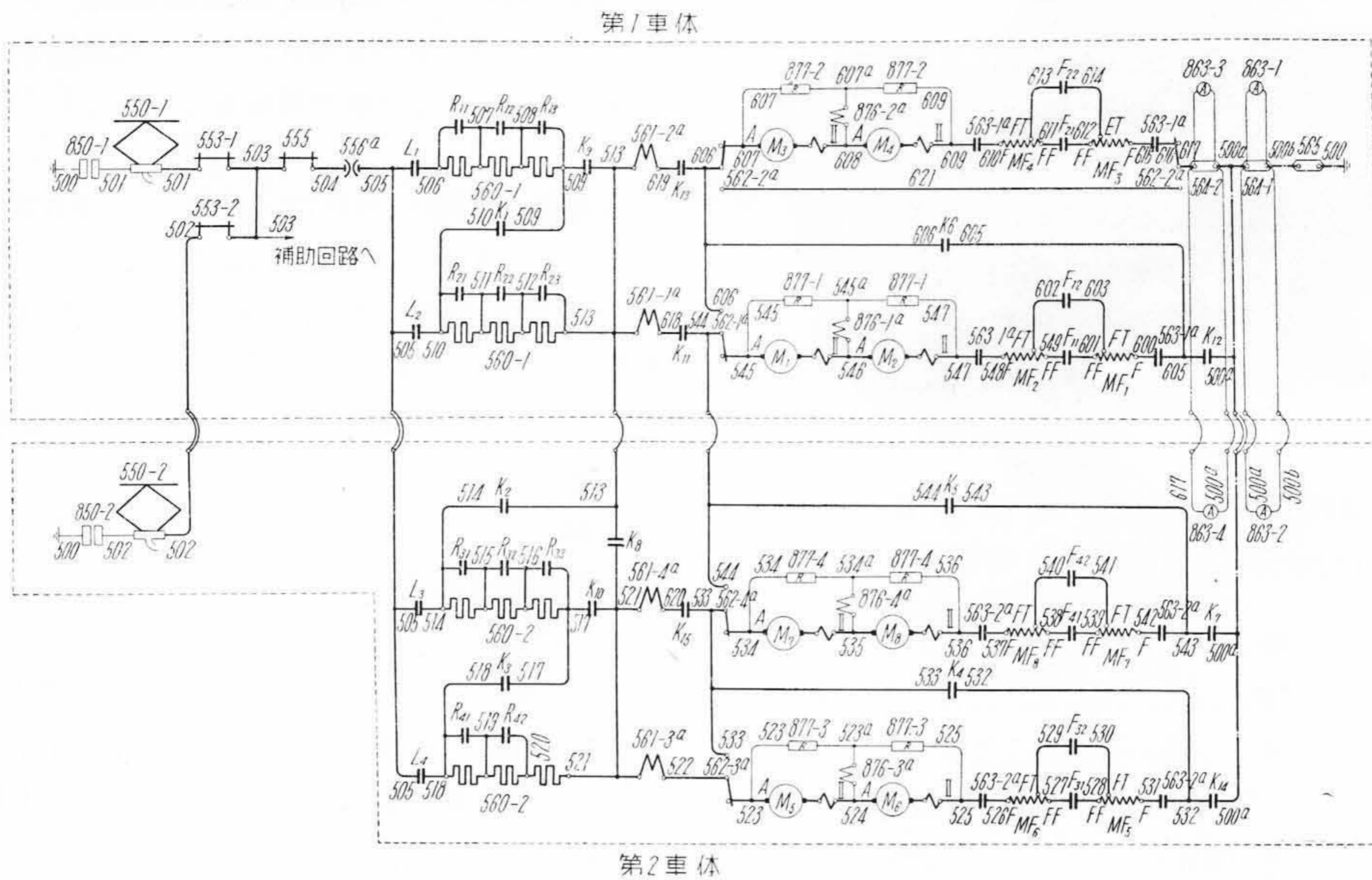
(1) 制 御 方 式

本機関車は前述のごとく第一車体および第二車体にそれぞれ4歯づつ合計8歯の主電動機を有しており、これらの主電動機を両運転台にある主幹制御器により直列、直並列および並列の3段制御を行うわけであるが、従来の主電動機6歯を有するEF形電気機関車に比べて制御方式はかなり複雑になっている。第21図(次頁参照)に示す本機関車の主回路ツナギによりあきらかなごとく、8歯の主電動機は2歯づつ永久直列に接続された4群に分けられているが、全電動機使用の場合は勿論、1群2歯の電動機を開放した4つの場合、2群4歯を開放した6つの場合および3群6歯を開放した4つの場合、合計15の場合について常に完全な制御が行われるようになっている。

開放運転の場合の制御方式としては大別してつぎの2種類が考えられる。

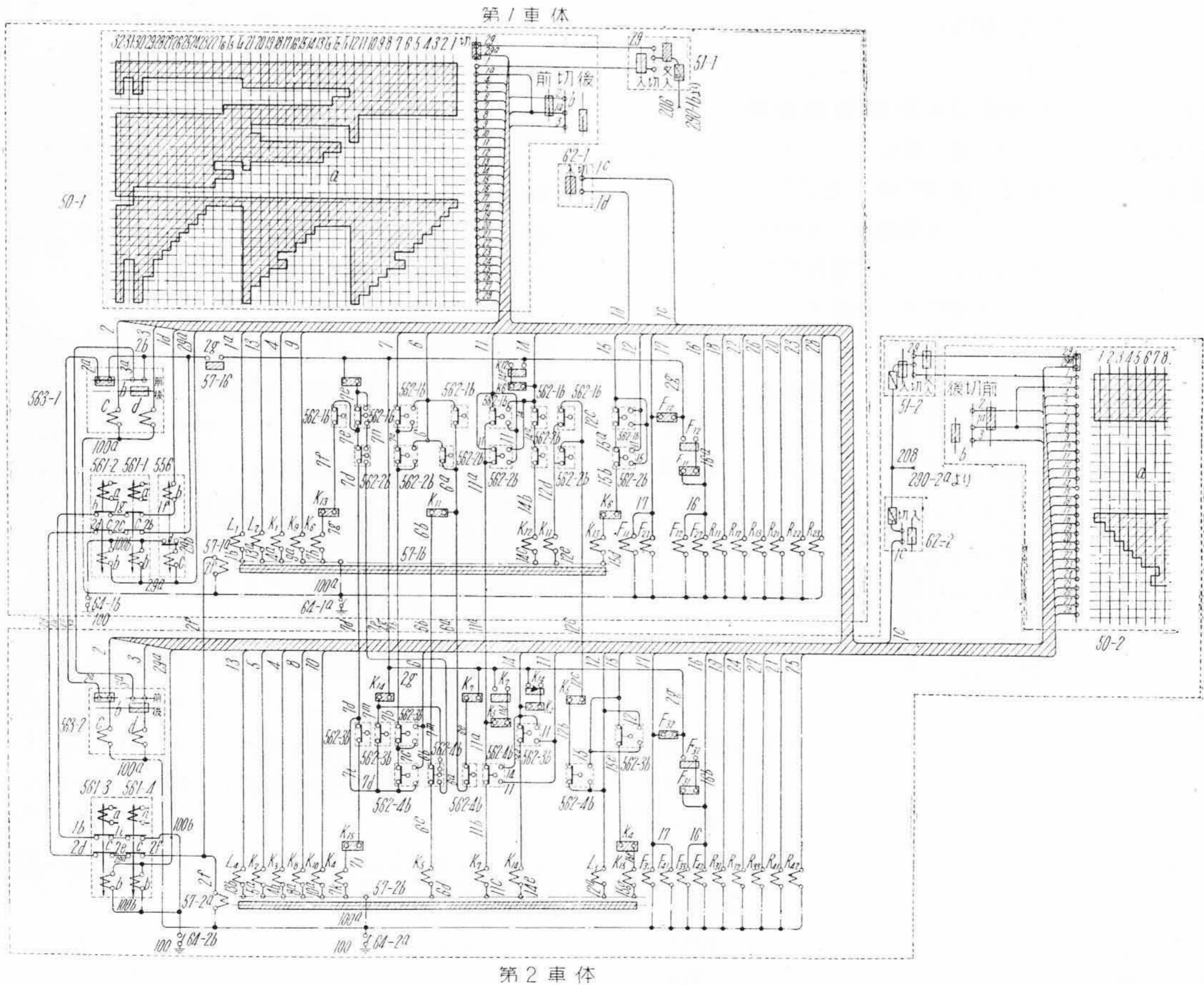
(A) 開放運転の場合主幹制御器の

- 直列ノッチで直列制御をなし
- 並列ノッチで並列制御をなすもの



第21図 主回路ツナギ

Fig.21. Schematic Diagram of Main Circuit



第22図 制御回路ツナギ

Fig.22. Schematic Diagram of Cotrolling Circuit

(B) 開放運転の場合主幹制御器の
直列ノッチで直列制御をなし
直並列ノッチで並列制御をなすもの

(A)の方式は元来主幹制御器の直列用セグメントのある部分で直列制御をなし、並列用セグメントのある部分で並列制御をなすものである。制御回路において組合せスイッチ(Kスイッチ)のツナギ変更が少くてすむという利点があるが、中間の直並列ノッチの間はノッチを進めても車が加速しないいわゆる遊びノッチとなり、さらにまた並列ノッチにおいて全電動機使用時には並列4群の主電動機を制御していた抵抗により開放時には並列3群または2群の主電動機を制御することになるので1群当りの抵抗値は過少となり直列最終ノッチより並列1ノッチへの移行が困難となる欠点がある。もつともこの場合並列ノッチの間だけ1群の抵抗器を除外しておき並列への移行を容易ならしめる方法もあるが、この方法によると並列時のノッチ進めにおいて2~3箇所の足踏ノッチが生ずる欠点がある。

(B)の方式は運転操作上最も好ましいものであるが、元来直並列制御をするように作られている主幹制御器のセグメント上で並列結線を作らんとするものであるから制御回路は非常に複雑となり、開放時の単位スイッチ間

第 4 表 並列回路を作るスイッチ比較表
Table 4. Comparison of Parallel Circuit Switches

開放する主電動機	並列回路を作るスイッチ	
	旧	新
M ₁ M ₂	K ₁₃ , K ₁₅	K ₁₁ , K ₁₅
M ₃ M ₄	K ₁₁ , K ₁₅	K ₁₁ , K ₁₅
M ₅ M ₆	K ₁₁ , K ₁₃ , K ₁₅	K ₁₁ , K ₁₃
M ₇ M ₈	K ₁₁ , K ₁₃	K ₁₃ , K ₁₅
M ₁ M ₂ -M ₃ M ₄	K ₁₅	K ₁₅
M ₁ M ₂ -M ₅ M ₆	K ₁₃ , K ₁₅	K ₁₁
M ₁ M ₂ -M ₇ M ₈	K ₁₃	K ₁₅
M ₃ M ₄ -M ₅ M ₆	K ₁₁ , K ₁₅	K ₁₁
M ₃ M ₄ -M ₇ M ₈	K ₁₁	K ₁₅
M ₅ M ₆ -M ₇ M ₈	K ₁₁ , K ₁₃	K ₁₃

の連動(インターロック)まで完全に切替えることは非常に困難で実用性が無いものと考えられていた。しかし今回並列回路を作るスイッチの選び方を従来の考え方から一変し、主電動機開放器の補助接点、各単位スイッチ間の連動および第一第二車体間の制御回路引通し線の数などがすべて簡易化されるような新方式を案出した。第4表は開放時に並列回路を作るスイッチを新旧比較したものである。

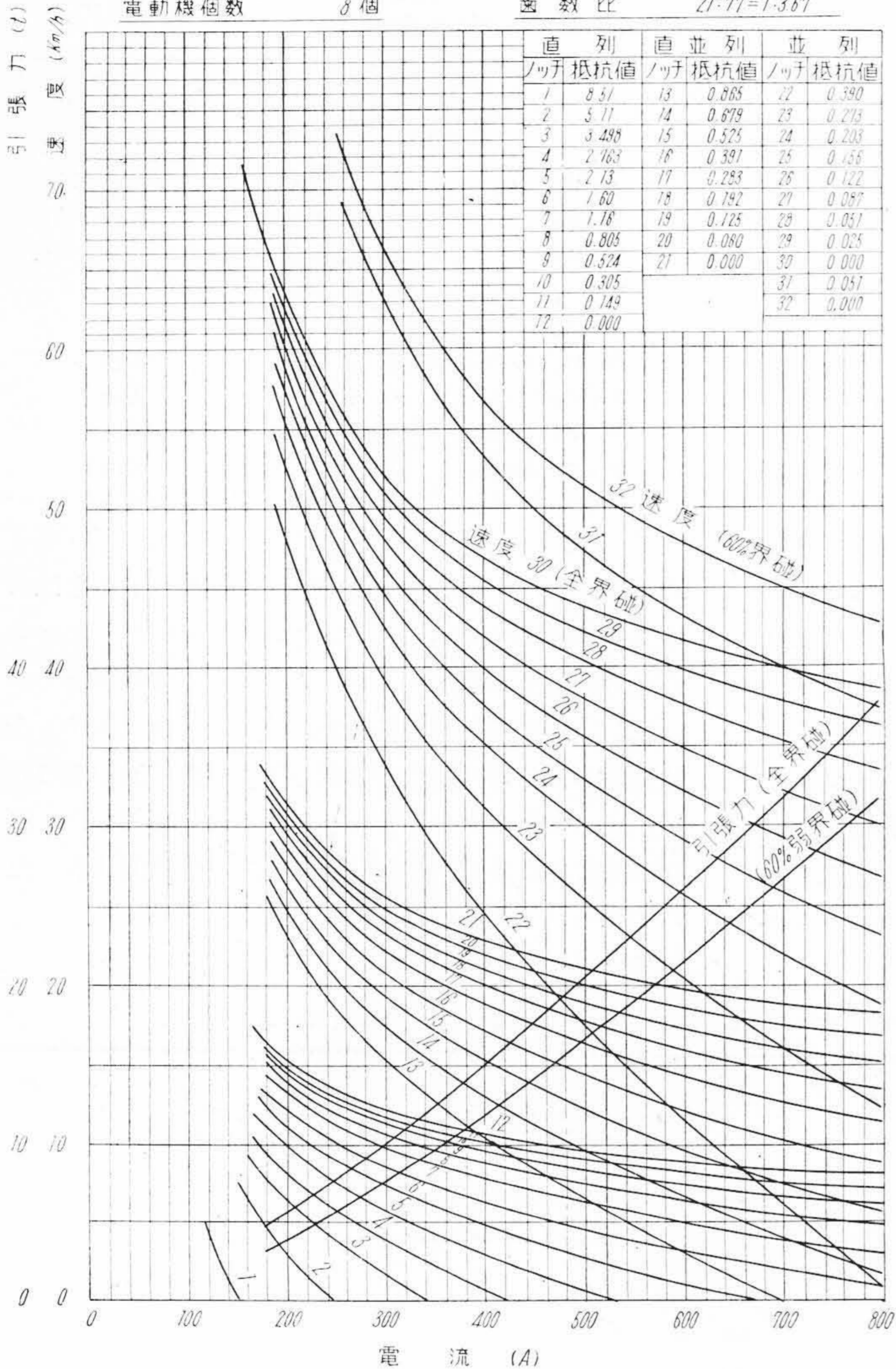
第 5 表 機 器 番 号 と 名 称 表
Table 5. List of Electric Equipment for Schematic Diagrams

機器番号	名 称	機器番号	名 称	機器番号	名 称	機器番号	名 称
主 回 路		高 圧 補 助 回 路		高 圧 付 属 回 路		62	高速度遮断器保ちコイル用スイッチ
550	パンタグラフ	750	電動発電機電動機	850	避 雷 器	63	低圧回路車端ツナギ箱
553	パンタグラフ断路器	751	同機用直列抵抗器	851	暖 房 器	64	接 地 ス イ ッ チ
555	元 断 路 器	752	同機用ヒューズ	852	同器用ヒューズ	低 圧 補 助 回 路	
556	高速度遮断器	753	同機用スイッチ	853	同器用スイッチ	250	電動発電機発電機
a	主 接 触 部	754	同機用界磁抵抗器	860	電 圧 計	255	電動発電機用界磁抵抗器
b	保 ち コ イ ル	755	同機用ドライバルブ界磁抵抗器	861	計器用ヒューズ	274	調 圧 器
c	又 入 コ イ ル	760	送 風 電 動 機	862	電圧計用倍率器	290	低 圧 配 電 盤
d	連 動	761	同機用直列抵抗器	863	電 流 計	低 圧 付 属 回 路	
560	主 抵 抗 器	762	同機用ヒューズ	864	積 算 電 力 計	361	電 圧 計
561	過 電 流 継 電 器	763	同機用スイッチ	866	同計器用倍率器	365	砂まきスイッチ
a	作 用 コ イ ル	770	空 気 圧 縮 電 動 機	876	空 転 警 報 継 電 器	366	砂まき電磁弁
b	又 入 コ イ ル	771	同機用直列抵抗器	a	作 用 コ イ ル	a	前 進 電 磁 弁
c	連 動	772	同機用ヒューズ	b	接 触 部	b	後 進 電 磁 弁
526	主電動機開放器	773	同機用スイッチ	877	同器用直列抵抗器	367	ブ ザ
a	主 接 触 部	774	同機用接触器	主 幹 制 御 器 回 路			
b	連 動	a	主 接 触 部	50	主 幹 制 御 器	370	前 灯
563	逆 転 器	b	電 磁 コ イ ル	a	主 円 筒	371	標 識 灯
a	主 接 触 部	790	断 路 器	b	逆 転 円 筒	372	室 内 灯
b	連 動	793	接 地 ス イ ッ チ	51	制 御 ス イ ッ チ	373	計 器 灯
c	前 進 コ イ ル	794	高 圧 補 助 回 路 用 遮 断 器	57	補 助 継 電 器	375	高 速 度 遮 断 器 表 示 灯
d	後 進 コ イ ル	a	主 接 触 部	a	電 磁 コ イ ル	380	押 ス イ ッ チ
564	電 流 計 分 流 器	b	過 電 流 継 電 器	b	接 触 部	381	押 ス イ ッ チ
565	積 算 電 力 計 分 流 器	795	同 器 用 直 列 抵 抗 器	58	制 御 回 路 用 端 子 盤	382	ヒ ュ ー ズ 台
568	主 電 動 機 ツ ナ ギ 箱	796	高 圧 補 助 回 路 車 端 ツ ナ ギ 箱			383	手 さ げ 灯 セ ン 受
569	主 回 路 車 端 ツ ナ ギ 箱					384	前 灯 用 減 光 抵 抗 器

線電圧 1350V
 電動機形式 MT43
 電動機個数 8個

動輪上重量 120t
 動輪直径 1250mm(計算1210)
 歯数比 27:77=1.367

直列		直並列		並列	
ノッチ	抵抗値	ノッチ	抵抗値	ノッチ	抵抗値
1	8.51	13	0.865	22	0.390
2	5.11	14	0.679	23	0.273
3	3.498	15	0.525	24	0.203
4	2.763	16	0.397	25	0.156
5	2.13	17	0.283	26	0.122
6	1.60	18	0.192	27	0.087
7	1.18	19	0.125	28	0.067
8	0.865	20	0.080	29	0.025
9	0.524	21	0.000	30	0.000
10	0.305			31	0.057
11	0.149			32	0.000
12	0.000				



抵抗値についても、本案によれば開放並列運転の際の主抵抗器群は直並列に接続されているため直列より並列への移行が工合よく行われている。

EH 形電気機関車の制御方式にはこの (B)案による新方式が採用されている。第 22 図(前頁参照)は制御回路のツナギをまた第 25 図は接触器の動作順序を示したものである。

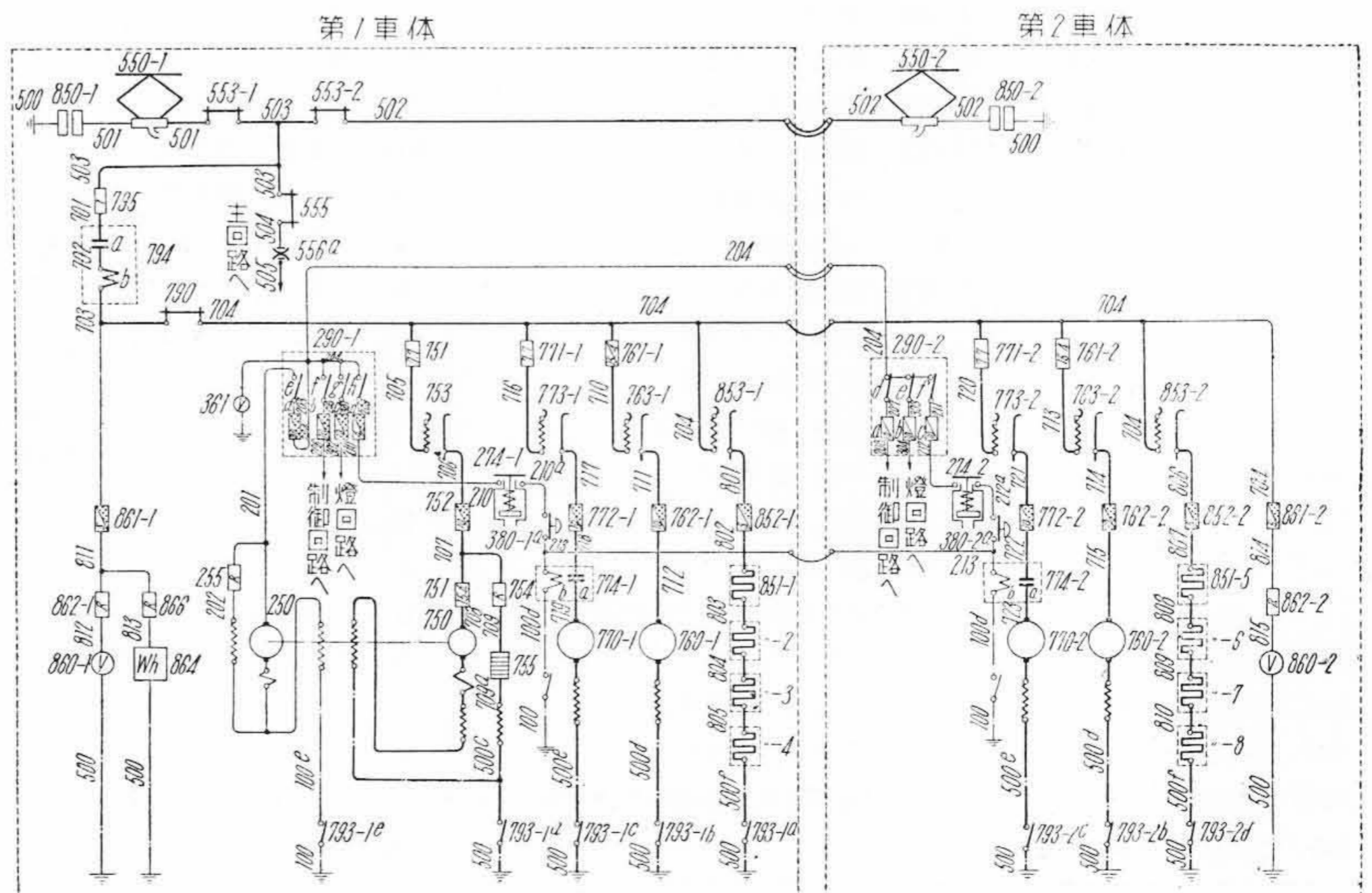
ノッチ数は直列12ノッチ、直並列9ノッチ、並列 11 ノッチ (弱界磁2ノッチを含む)合計 32 ノッチとしてあるのでノッチ間の牽引力の変化は定格の20%以下であり、起動はきわめて平滑である。4群よりなる主抵抗器はそれぞれ3つに区分されているが、この各区分抵抗値の決定には特別の工夫を用い、各段毎に一度短絡した抵抗スイッチは再び開くことのないようにして動作順序の确实性を増し、わずか11箇の抵抗スイッチで32ノッチをえているので、この点従来の EF 形電気機関車よりはるかにすぐれたものといえることができる。第 23 図は全電動機使用の場合のノッチ曲線を示したものである。

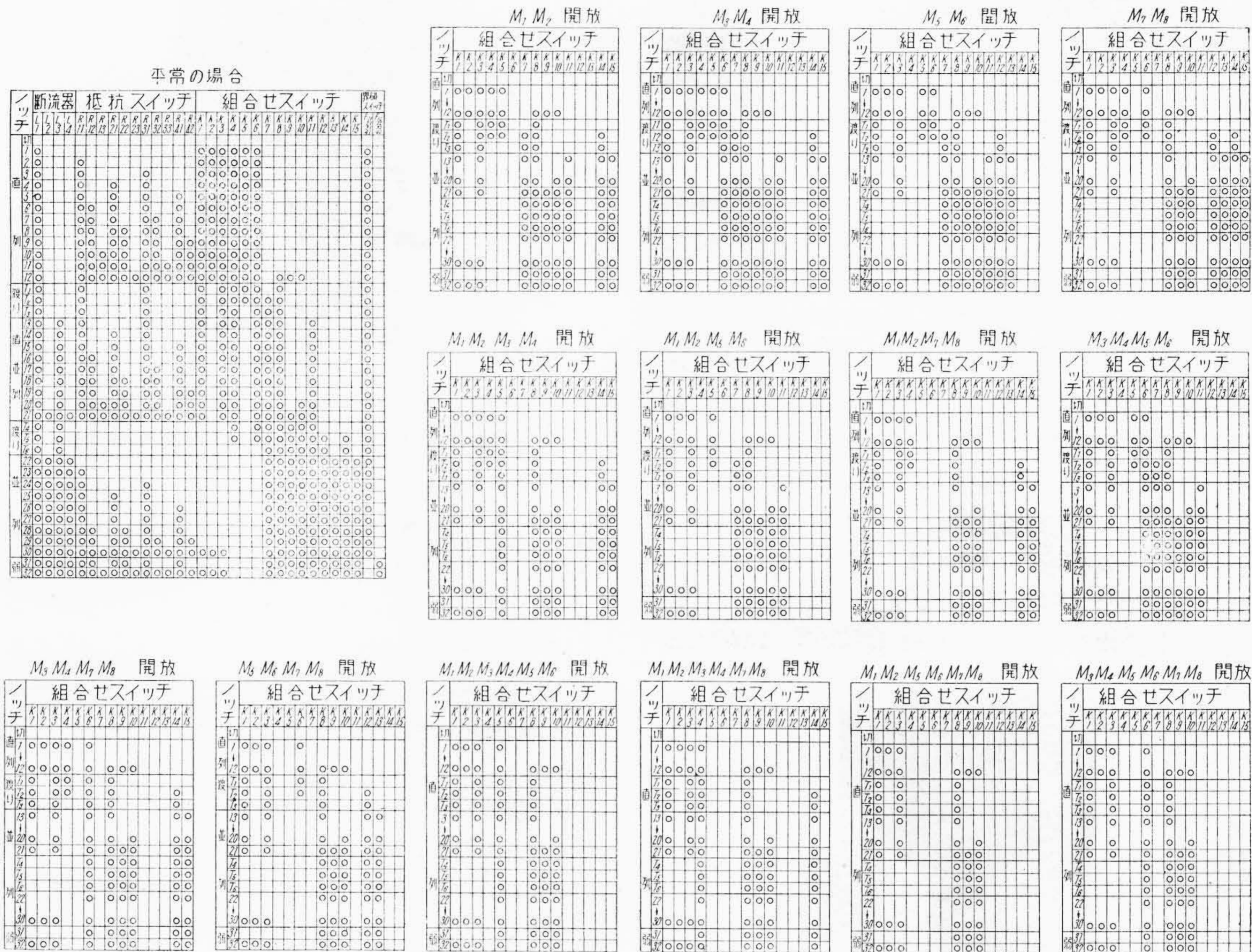
本機関車の補助回路と灯回路はそれぞれ第 24 図および第 26 図に示す通りであるが、いずれも車体が 2 分されているため従来の

第 23 図 ノッチ曲線 (全電動機使用)
 Fig.23. Notching Curves for 8 Motors

第 24 図
 補助回路ツナギ

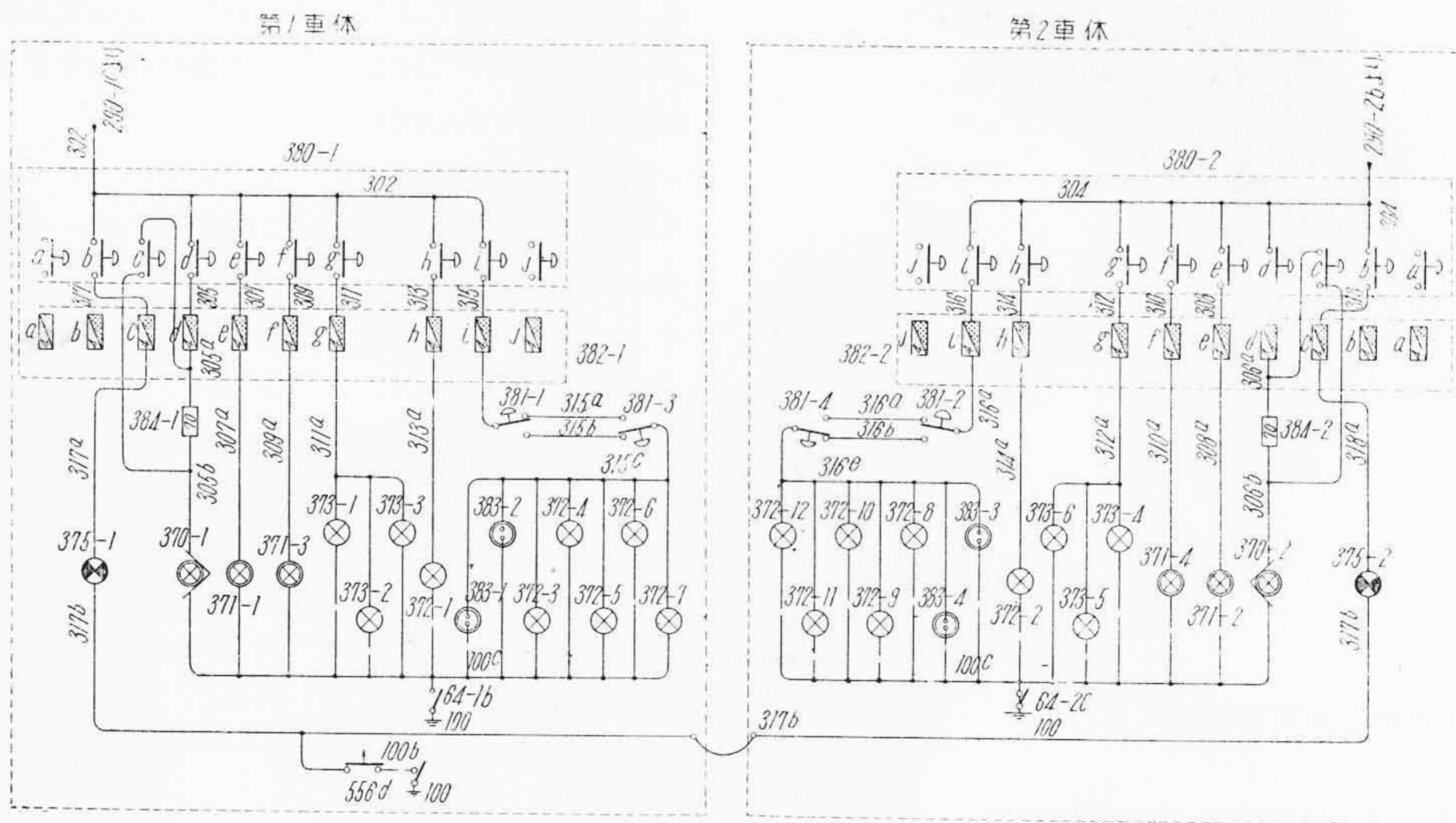
Fig. 24.
 Schematic Diagram of
 Auxiliary Circuit





第25図 接 触 器 動 作 順 序 表

Fig.25. Sequence Diagram of Switches



第26図 灯 回 路 ツ ナ ギ

Fig.26. Schematic Diagram of Lamp Circuit

ものと多少異つている。

また本機関車は各回路毎に接地スイッチを設け、回路別に切離して絶縁抵抗を測定することが容易となつてい

るので保守上便利であらう。

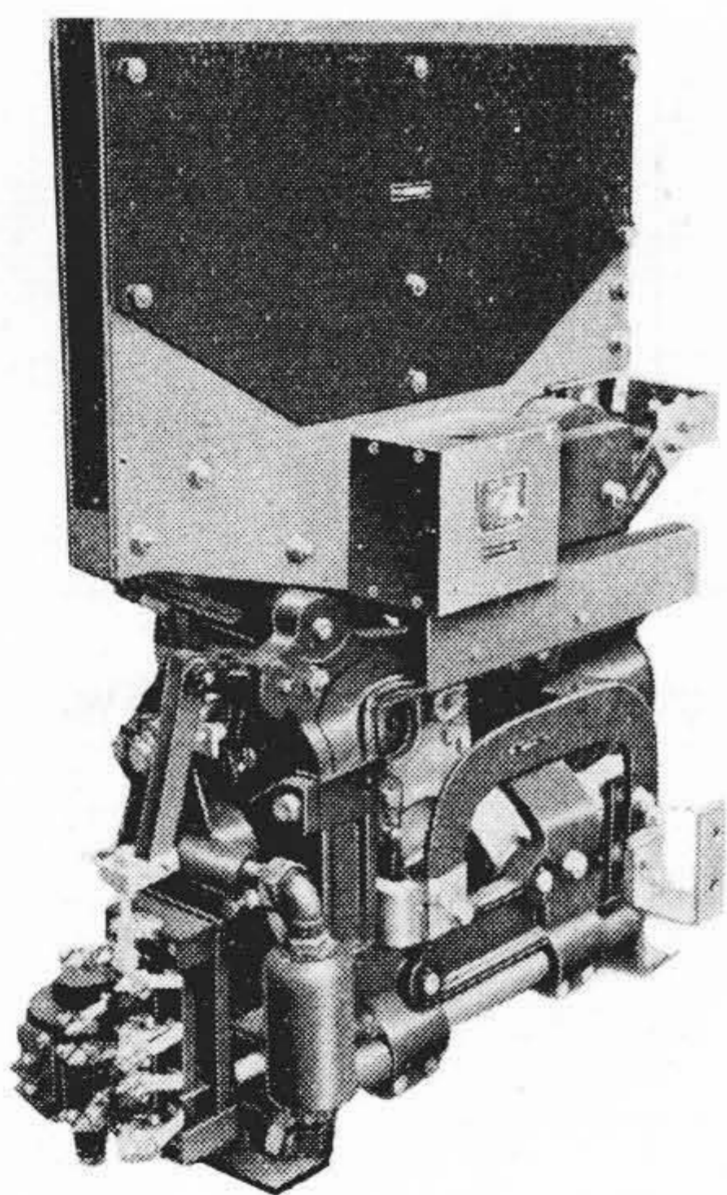
第5表は各回路についての機器番号と名称の対照表である。

(2) 制御保護装置用機器

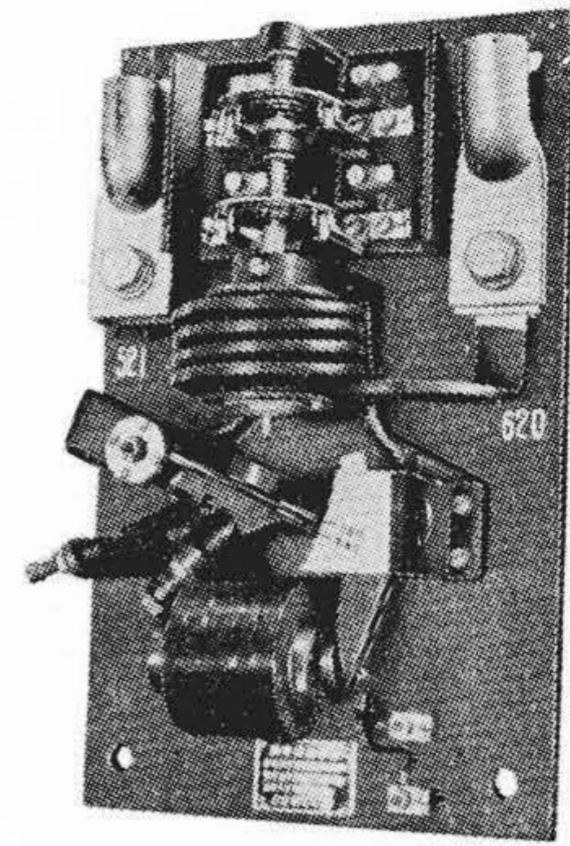
EH 形電気機関車に使用している制御保護装置用機器の中で特に従来の機関車と異つているものを挙げればつぎのごとくである。

(A) 高速度遮断器

主回路の短絡保護用として使用している高速度遮断器(第27図)は外観は従来の EF 形に使用していたものと大差はないが、電流容量が従来の 130% となつており、また調整目盛も 2,500A, 3,000A, 3,500A に変更しなければならないので通電部分および釈放線輪関係の磁気回路は設計を変更してある。元来高速度遮断器の使命である短絡電流の流れはじめより遮断開始までのいわゆる死時間の短いことは、目盛電流を高くする程苦しくなる傾向にあるので、磁気回路の改造に関しては特に慎重を期しあらかじめこの部分を試作して試験を行い、最も適当な形状を定めた。第28図は本高速度遮断器による短絡回路遮断の際のオシログラムの一例であるが、この場合短



第 27 図 CB 10 形 高 速 度 遮 断 器
Fig. 27. Type CB 10 High Speed Circuit Brearer



第 29 図 RL 9 形 過 電 流 継 電 器
Fig. 29. Type RL 9 Over Current Relay

絡電流 14,100A を完全に遮断しており、電流が流れはじめから遮断が開始されるまでの死時間は 0.0045 秒、遮断開始から遮断終了までの電弧時間は 0.01 秒という優秀な成績を示している。

(B) 過電流継電器

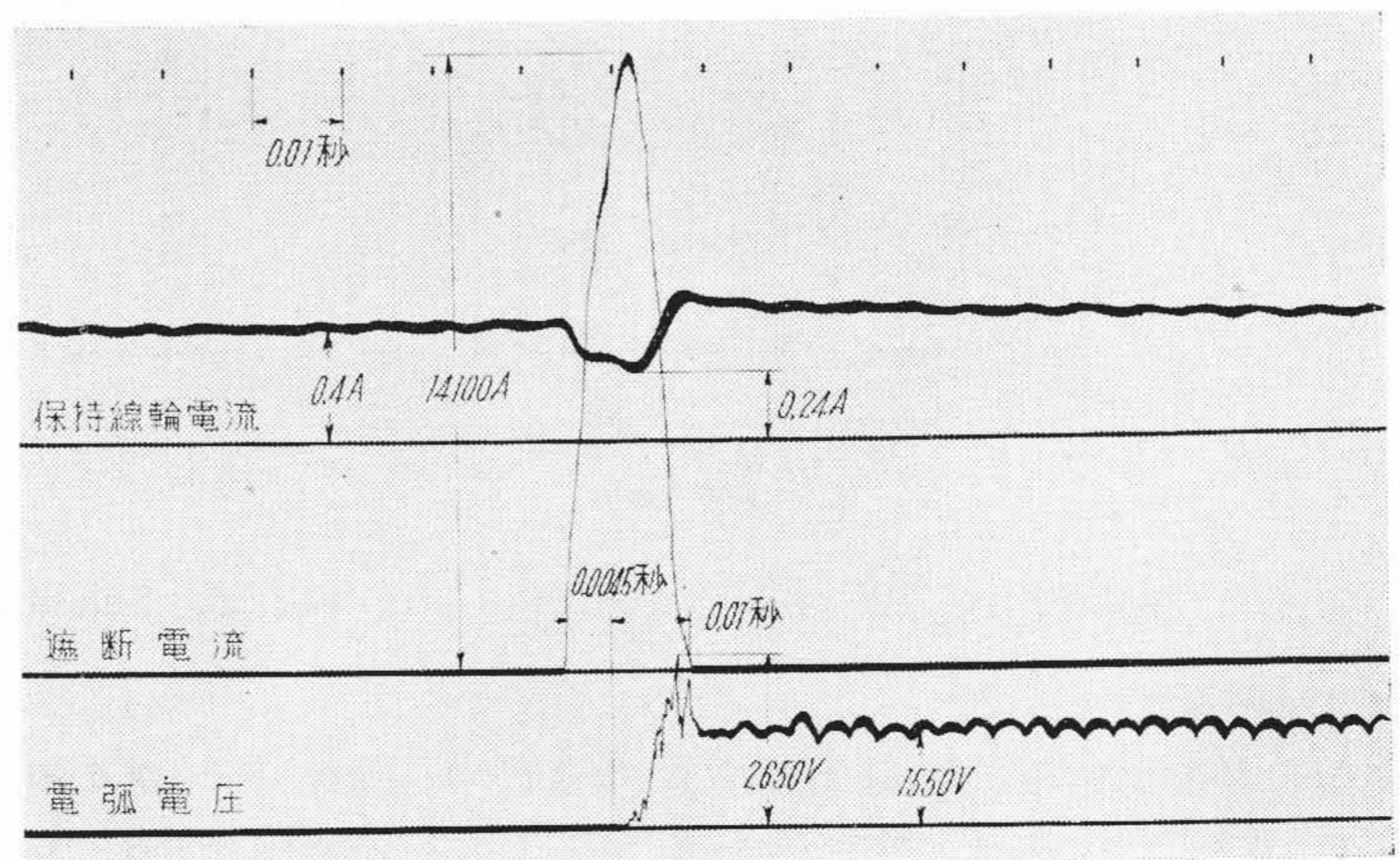
各主電動機回路の過負荷保護用に使用される過電流継電器(第29図)は従来のこの種の継電器とくらべて、目盛を安定させるために種々の改良が施されている。

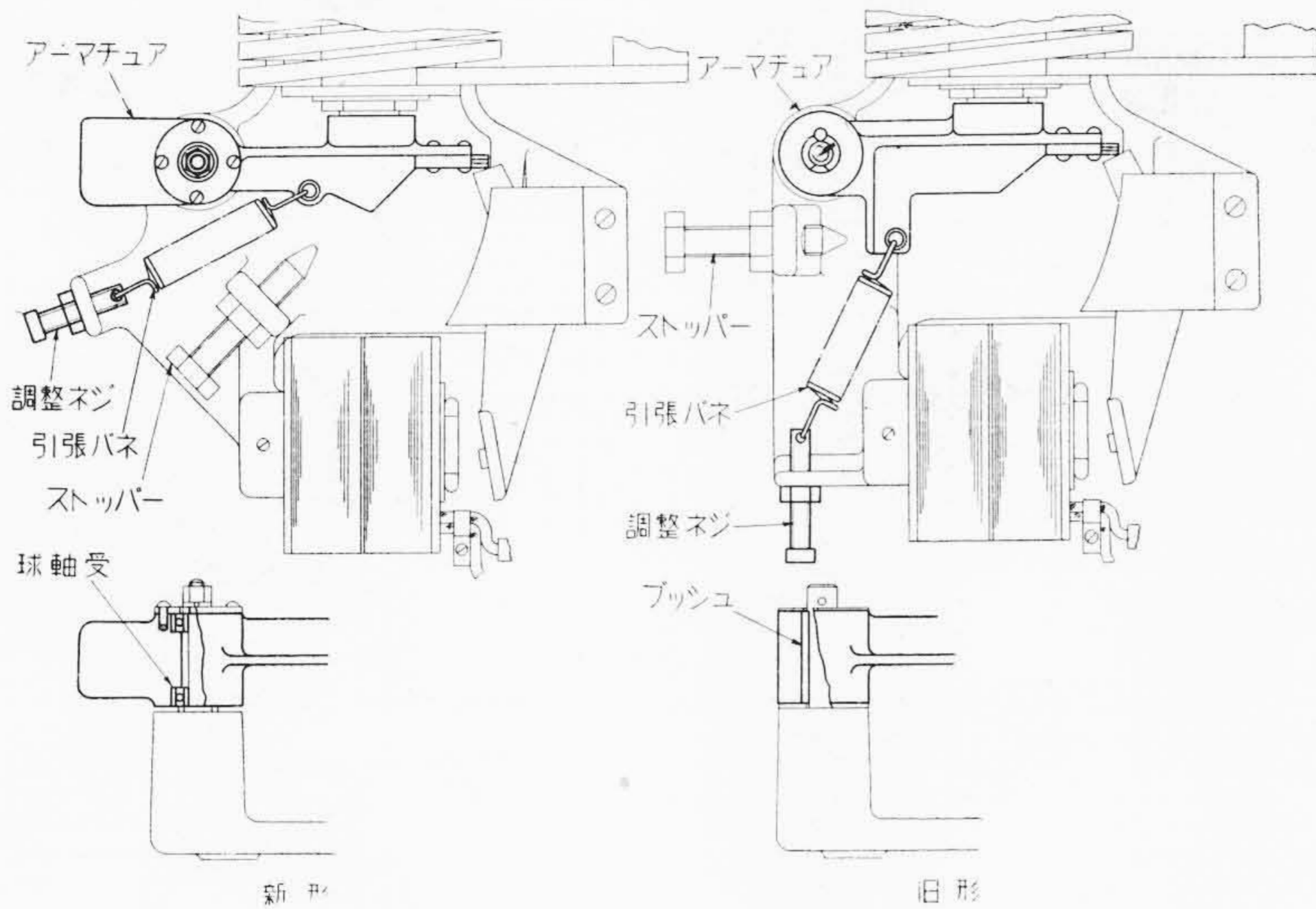
第30図は新旧両形の過電流継電器のアーマチュア部分を比較したものであるが、新形においてはアーマチュアにカウンタウエイトを設け、重心の位置を支点として回転するようにしてあるので振動の影響をうけて誤動作をするおそれがない。また稀れにしか動作しないこれら継電器の軸受部分は往々にして発錆または油の固化などにより摩擦が過大となつて目盛狂いを生ずることがあるが、新形においては軸受部に 2 箇の球軸受を使用してこの種の事故を防いでいる。

最も大きな相異点はアーマチュアについている引張バネの角度である。第31図は本継電器のアーマチュア回転角に対する磁気吸引力の特性を示したものであるが、図中 A および B として示してある曲線は旧形の場合のバネ

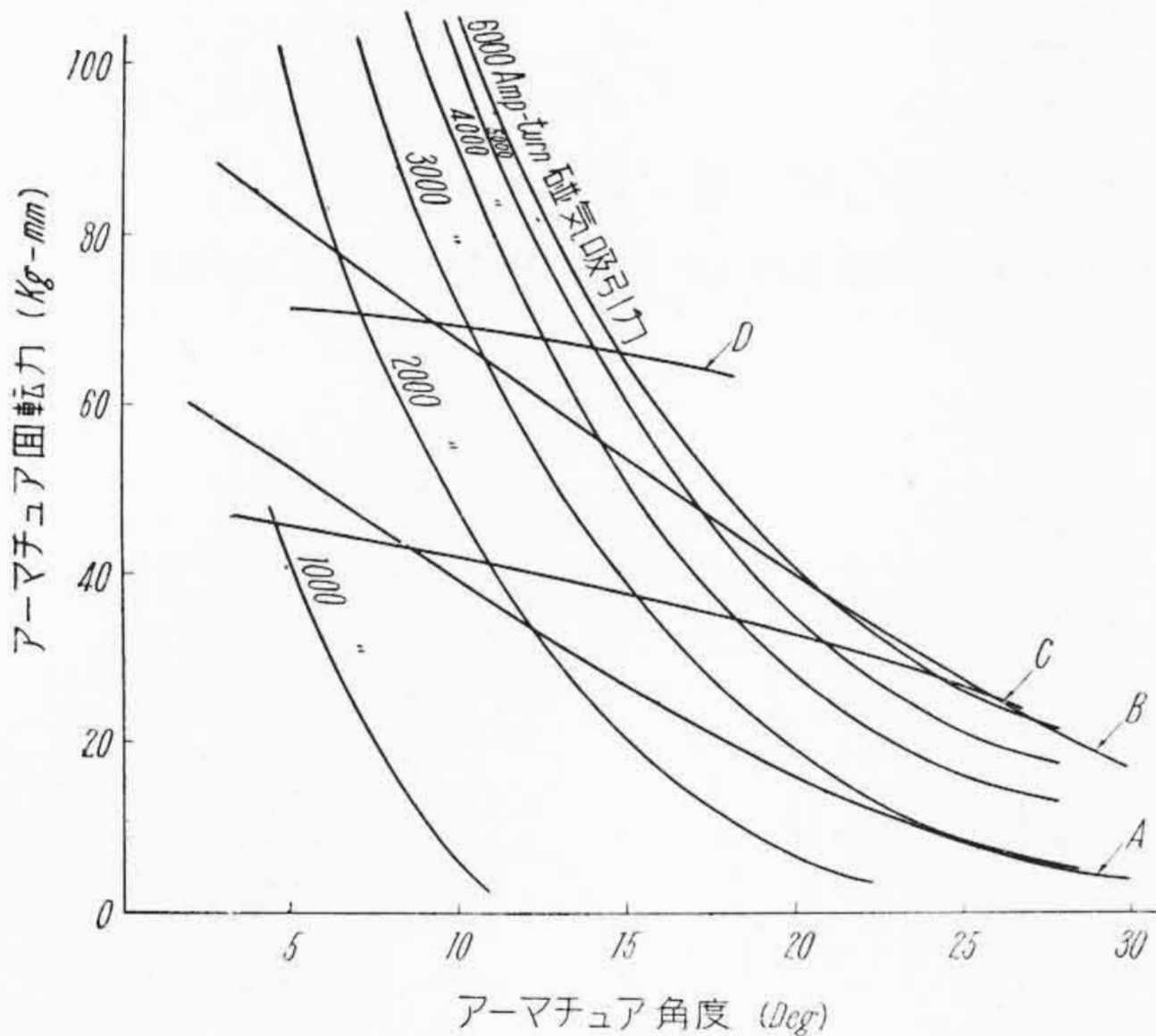
第 28 図
高速度遮断器遮断試験オシログラム

Fig. 28.
Oscilloram Showing the Rapturing Test of High Speed Circuit Breaker



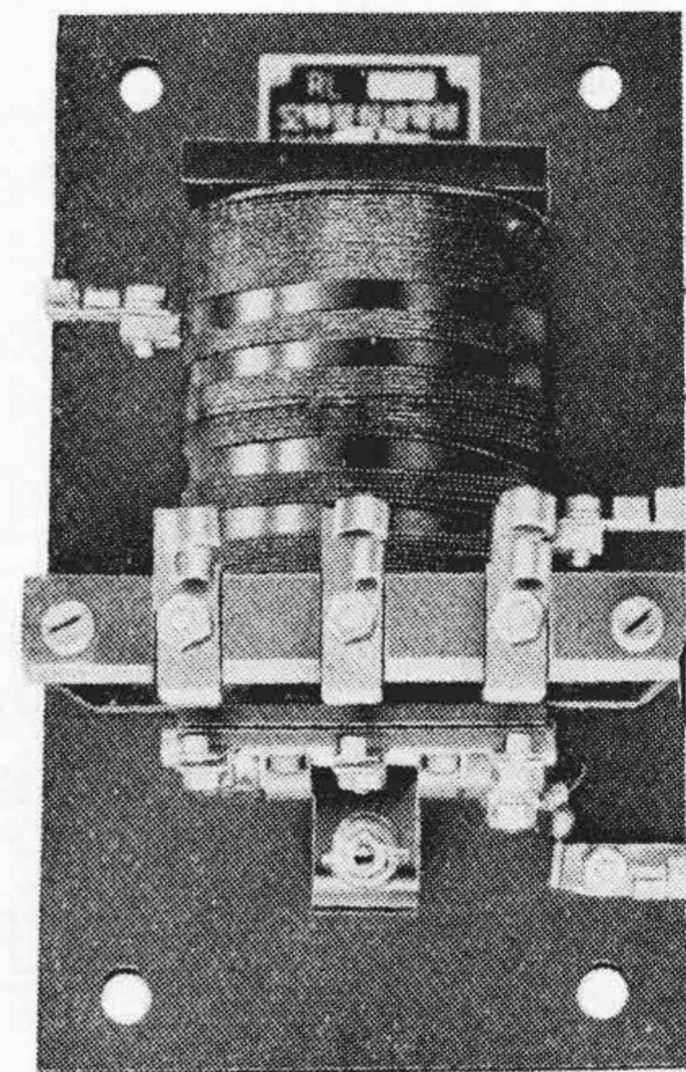


第 30 図
過電流継電器のアーマチュア比較図
Fig. 30.
Comparison of Armatures
for Over Current Relays



第 31 図 過電流継電器アーマチュア回転曲線
Fig. 31. Torque Curves of Armature for Over Current Relay

によるアーマチュアの回転力特性である。この図によつてあきらかなごとく実際使用範囲である $10^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 附近では磁気吸引力による回転力曲線とバネによる回転力曲線とがほぼ並行しているので目盛は非常に不安定であり、またバネの張力を加減することによつてバネ回転力曲線を A から B まで移動させることができるが、このとき目盛位置が移動するばかりでなく、目盛の幅も大幅に増減してしまうので、予定の目盛を目盛板内に収めることは調整ネジによつては不可能な状態であつた。新形アーマチュアの場合にはバネによる回転力曲線は C および D のごとくなるので目盛は全く安定しまた予定目盛を目盛板の中央に持つてくることもバネの張力を変えることにより容易にできるようになつた。



第 32 図 RL 91 形 空転警報継電器
Fig. 32. Type RL91 Slip Warning Relay

(C) 空転警報継電器

本機関車は車体が 2 分されているので、後方車体の動輪が空転を起した場合運転士が音によつてこれを認知しすみやかにノッチを戻すということが困難であるので空転警報継電器(第 32 図)を設けてある。本継電器は動輪が空転を起せばその動軸を駆動している主電動機(第 33 図)の速度が上昇するので逆起電力が大となることを利用して動作するようになっており、2 箇直列に接続された主電動機群に対し、それぞれ 1 箇ずつ合計 4 箇使用している。第 33 図(次頁参照)は空転警報回路を示したものであるが、これによりあきらかなごとくどの継電器が動作しても両運転台にあるブザーが鳴り同時に砂撒用電磁弁が動作して自動的に軌条の上に撒砂するようになっている。

今第34図において M_1 電動機が空転した場合均合抵抗器 $R\Omega$ および継電器動作線輪 $r\Omega$ を流れる電流を図示のごとく i_1A および i_2A とすれば

$$e_1 = R(i_1 + i_2) + ri_2$$

$$e_2 = Ri_1 - ri_2$$

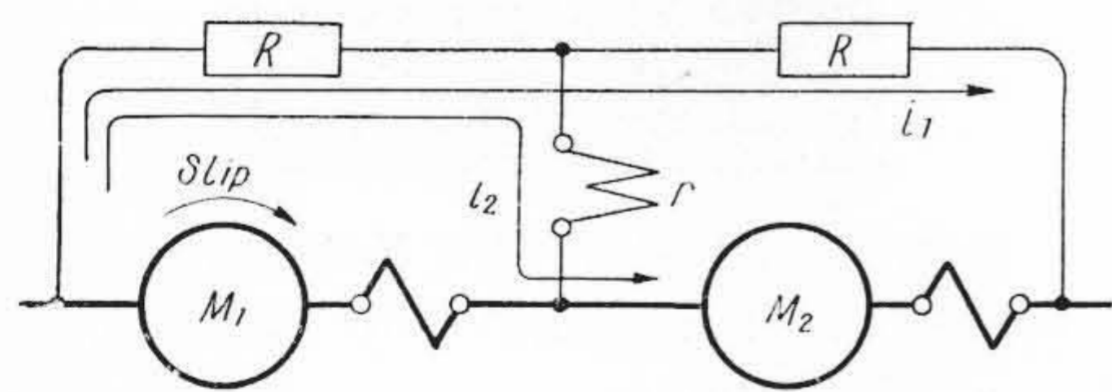
$$\therefore e_1 - e_2 = Ri_2 + 2ri_2 \dots (1)$$

なる関係がある。 $e_1 - e_2$ は主電動機特性のばらつき、動輪直径の不同あるいは均合抵抗器の抵抗値の誤差などにより空転していないときにも 100V 程度になる場合があるので、本継電器は $e_1 - e_2$ が 200V で動作し、120V 付近で釈放するように設計してある。

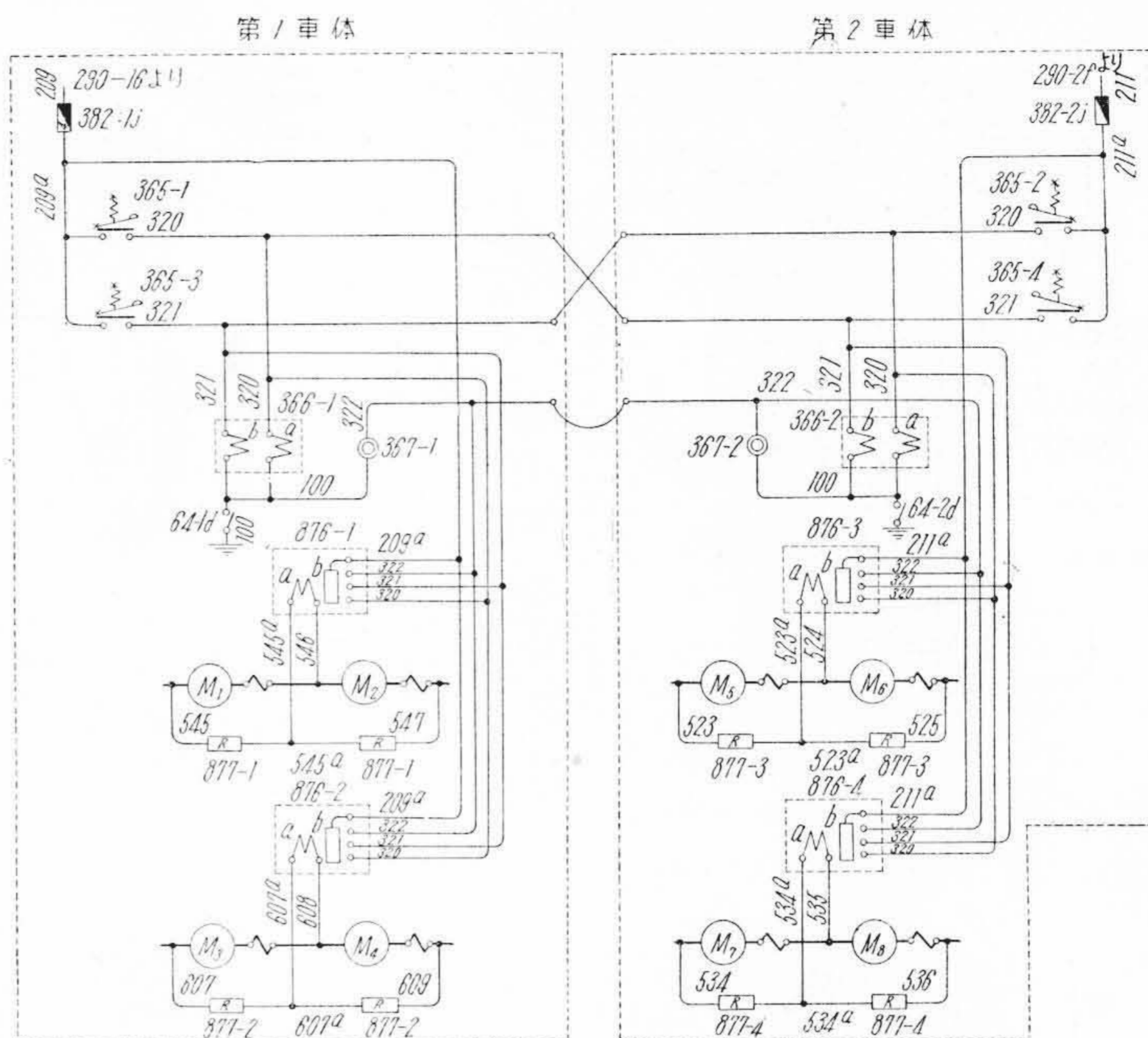
また継電器の動作電流 i_2 と均合抵抗器の抵抗値 R との間には第35図に示すごとき関係があるので抵抗器の容量を最少ならしめるような i_2 を選定してある。第36図は本継電器を EH 形電気機関車に取付けて行つた空転試験のオシログラムであるがこれにより空転開始後約 1 秒でブザーが鳴り、約 1.6 秒で撒砂が開始されていることがわかる。

(D) 高圧補助回路用手動遮断器

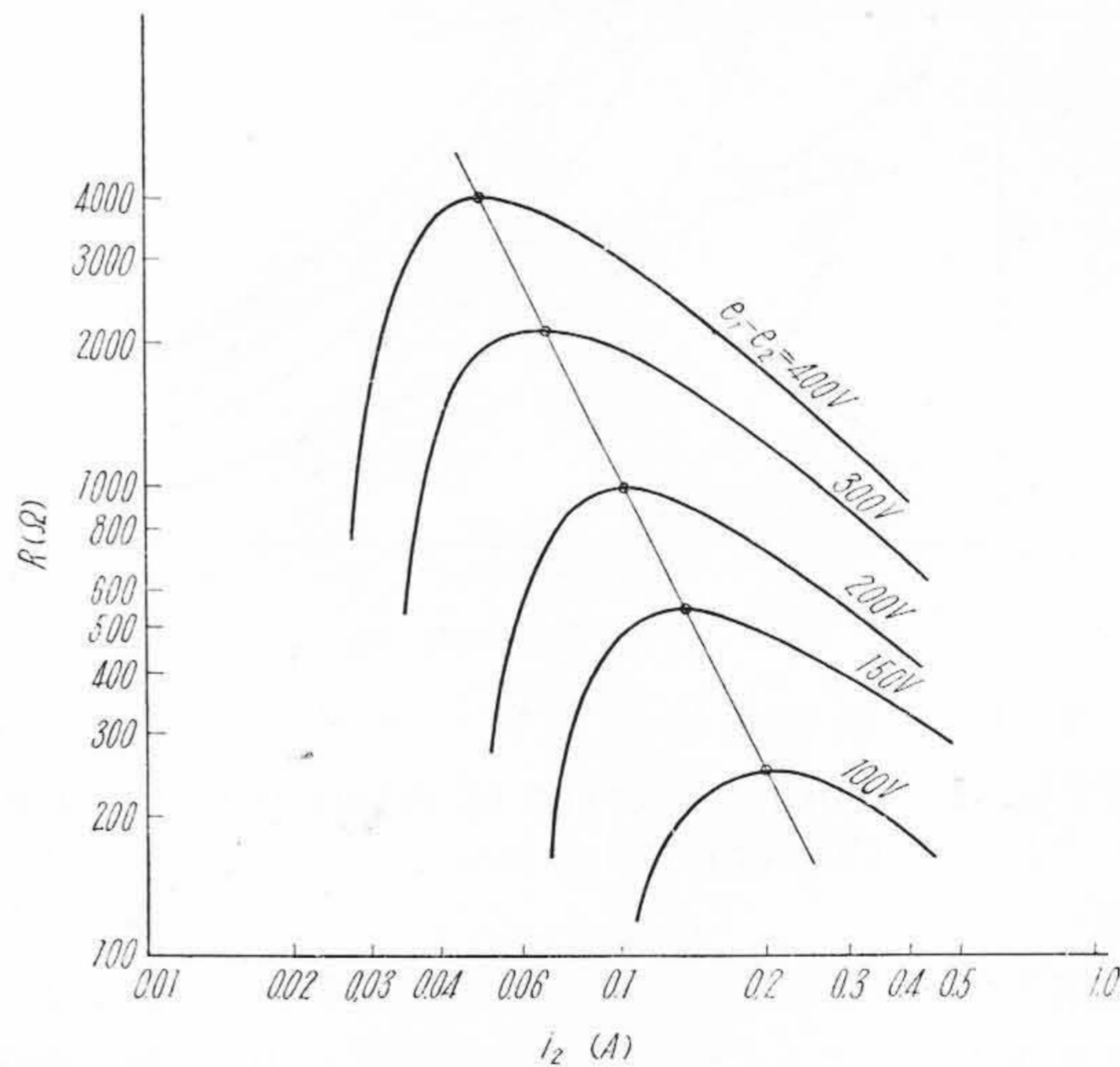
高圧補助回路の元線は第一車体より第二車体に引通しとなっているので連結部における絶縁破壊などに対する保護装置として第一車体に手動遮断器(第37図)を設けて



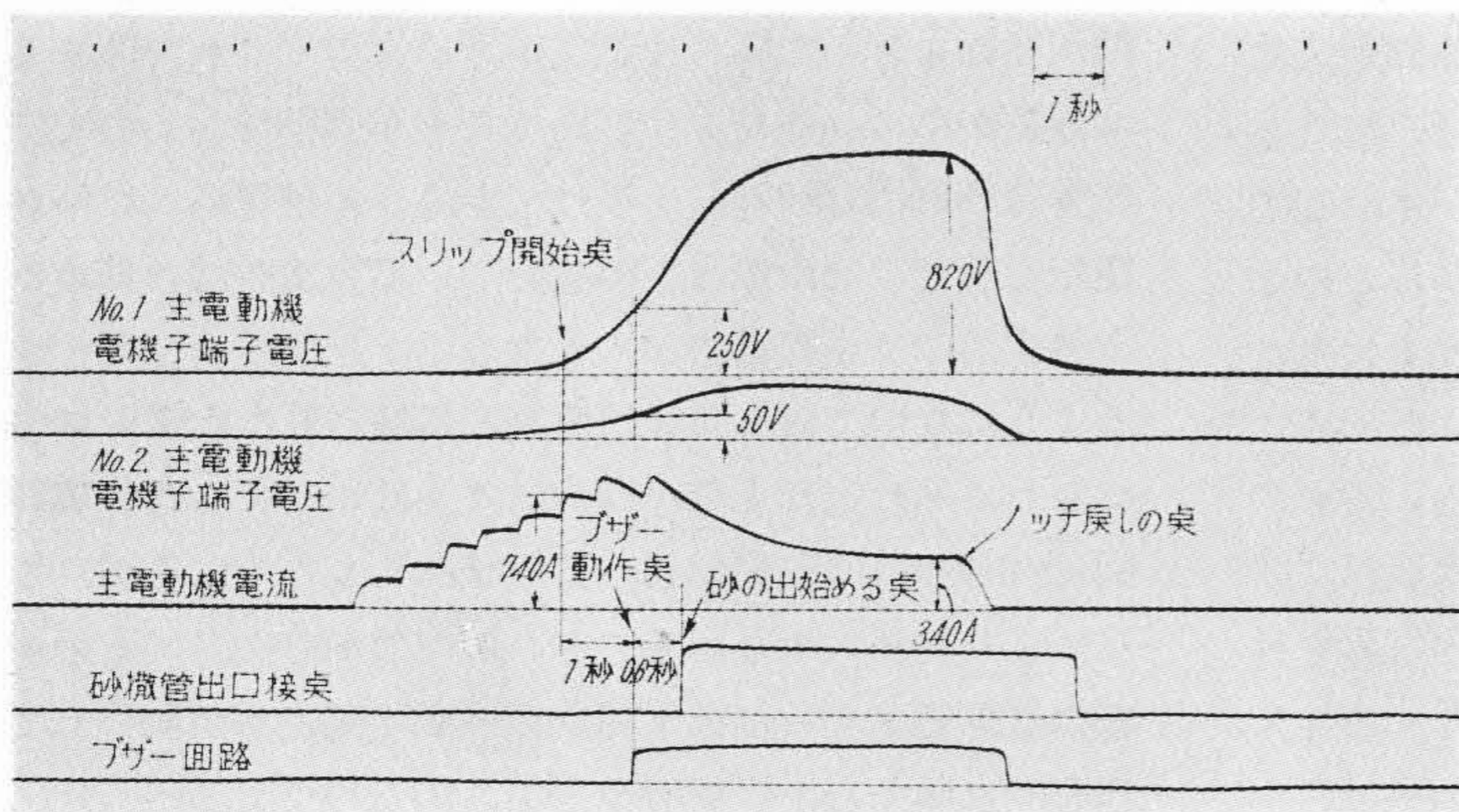
第 34 図 空転警報継電器回路説明図
Fig. 34. Illustration Diagram of Slip Relay Circuit



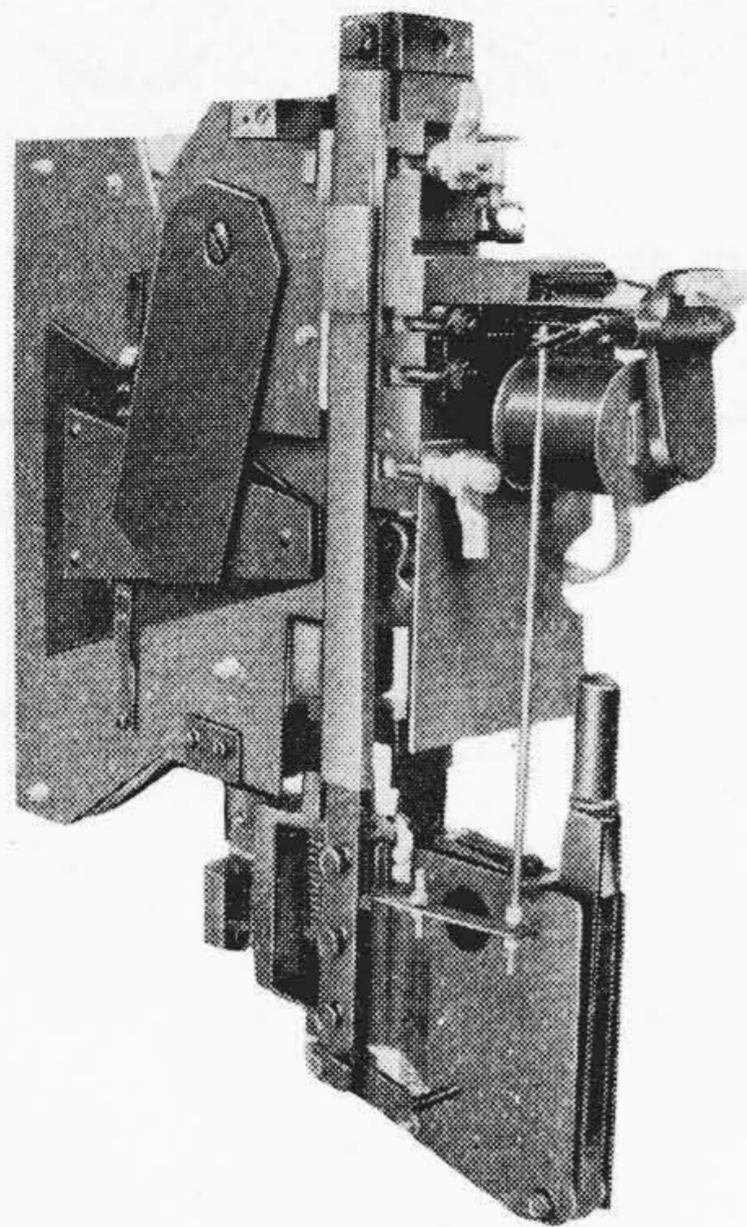
第 33 図 空 転 警 報 回 路 ツ ナ ギ
Fig. 33. Schematic Diagram of Slip Warning Circuit



第 35 図 i_2-R 曲 線
Fig. 35. Relation between i_2 and R



第 36 図 動輪空転試験のオシログラム
Fig. 36. Oscillogram of Wheel Slipping Test



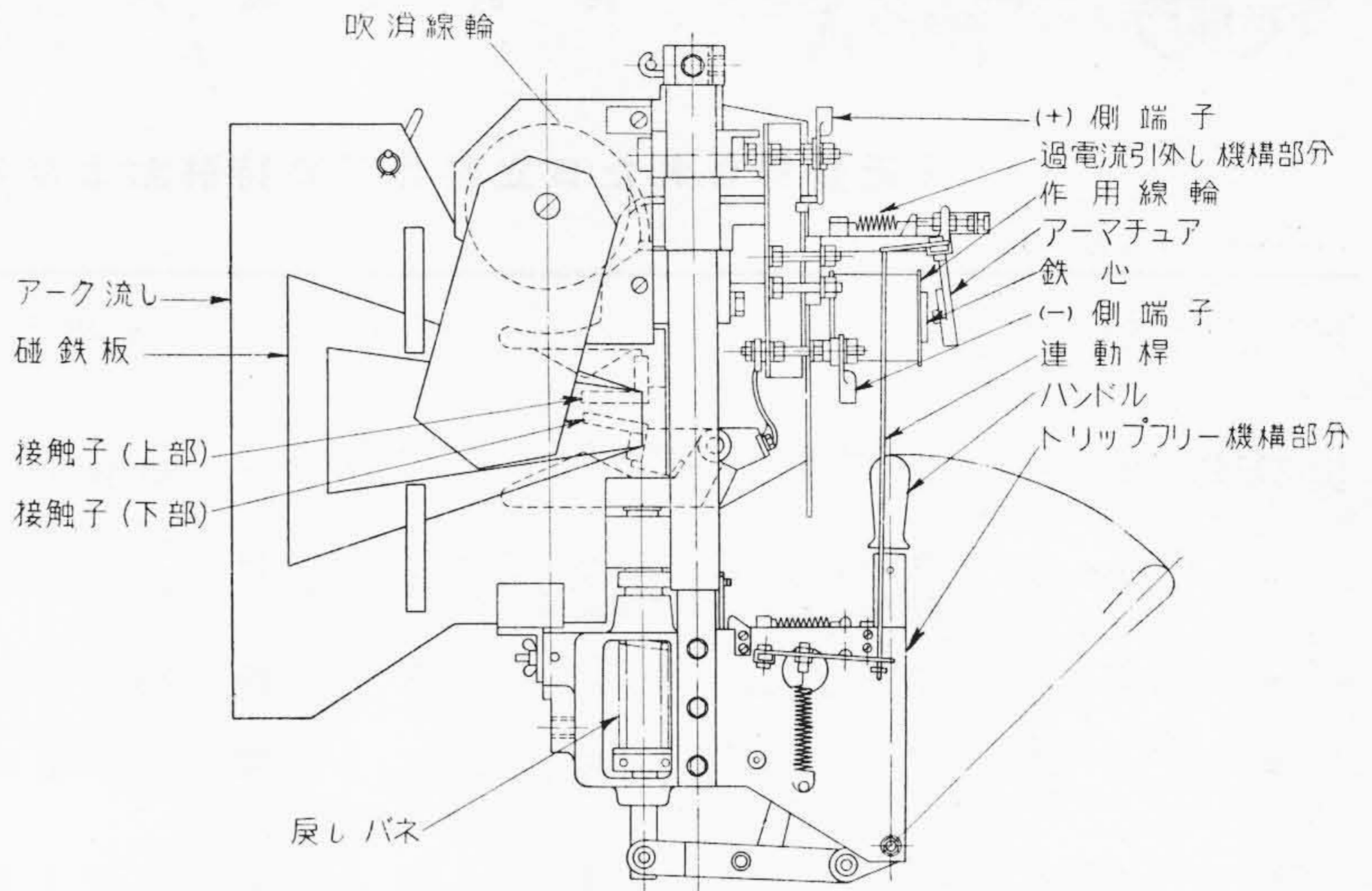
第 37 図 高圧補助回路用遮断器
Fig. 37. Automatic Circuit Breaker for High Tension Auxiliary Circuit

ある。この遮断器は電動発電機および電動空気圧縮機の十側にあるので投入は電磁操作または電磁空気操作とすることができないので手動操作としてある。本遮断器の定格は 1,500V 50A であるが、500A 以上の過電流が流れた場合には作用線輪が励磁されてアーマチュアを吸引し連動桿によつて機構部分内のフックを外し自動的に回路を遮断するようになっている。また手動で回路を遮断する場合にはハンドルの握り部分だけを一寸手前に傾ければ機構部分内のフックが外れ過電流遮断の場合と同様早切り機構によつて回路が遮断される。(第38図参照)

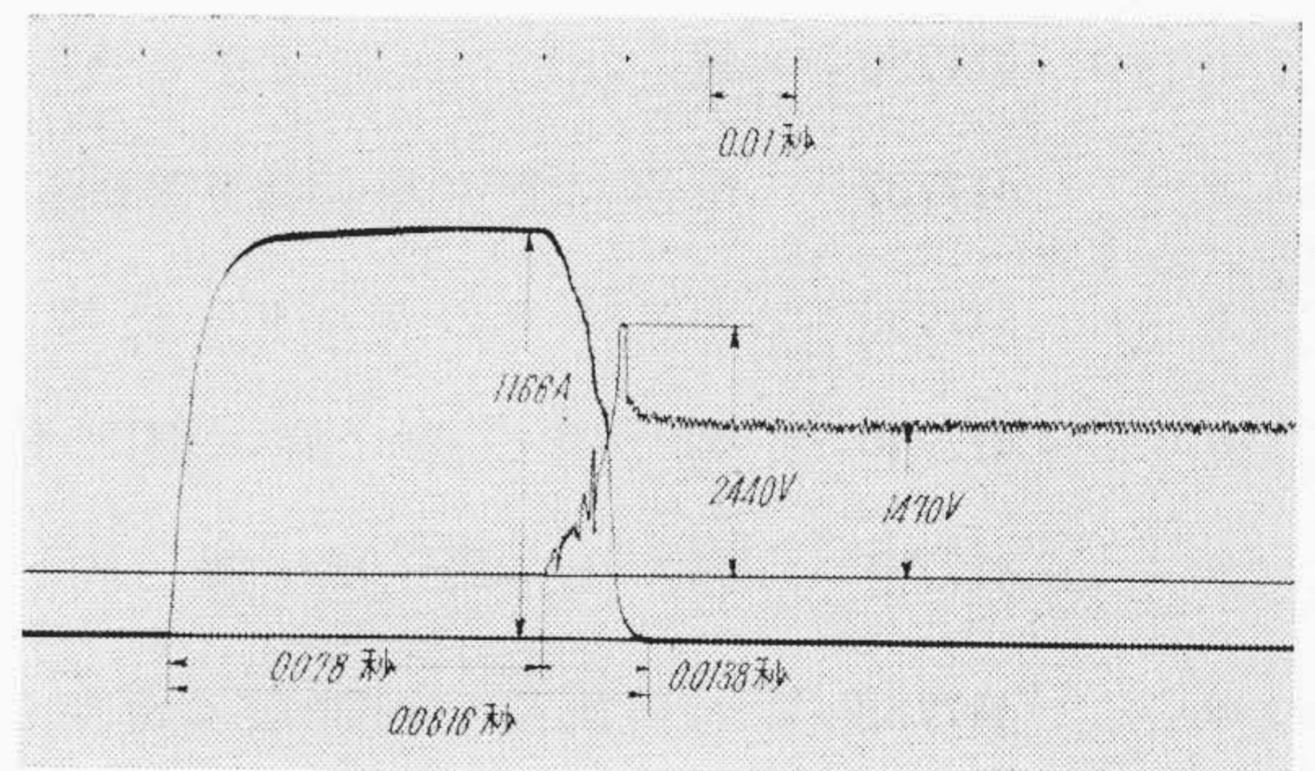
すでに短絡している回路を投入する場合にも迅速確実に回路が遮断されるよう機構部分はトリップフリー式となっている。

本遮断器は車体に取り付ける場合単位スイッチ群と同一の枠に取り付けよう考慮してあり、トリップフリーの機構部分は車体の振動によつて誤動作することのないよう特に安定装置を付加してある。遮断容量は 1,500V 20mH の誘導回路で約 3,500A であるので 1Ω の限流抵抗とともに使用している本機関車の場合には十分な容量といえることができる。第39図は本遮断器により 1,500V, 0mH, 1,166A を遮断した場合のオシログラムである。

以上おもな制御機器について説明したが、この外パンタグラフは従来より応動性のすぐれた PS15 形を採用しており、制御スイッチは埋込式の新形のものを使用し、電磁空気式の補助継電器を追加して各スイッチの同時遮断を行い、その他の機器についても従来の経験を基として種々の改良を加えてあるので制御装置全体として非常に信頼度の高いものとなっている。



第 38 図 手 動 遮 断 器 説 明 図
Fig. 38. Illustration Drawing of Circuit Breaker for Auxiliary Circuit

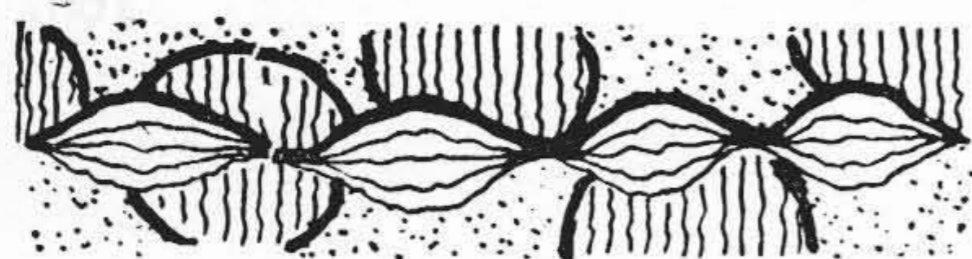


第 39 図 補助回路用手動遮断器による遮断オシログラム
Fig. 39. Oscillogram of Rupturing Test by Automatic Circuit Breaker for Auxiliary Circuit

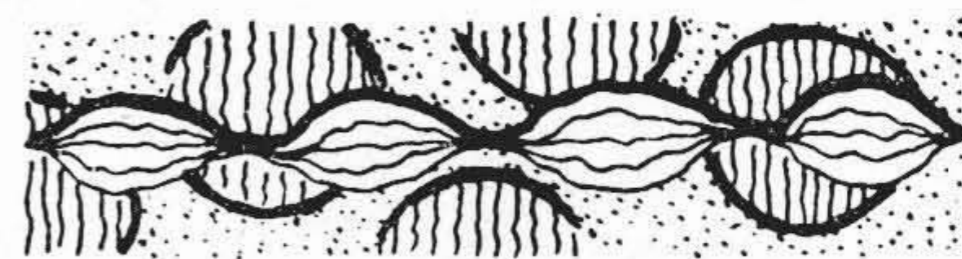
[VI] 結 言

以上 EH 形機関車の大綱を述べたが、本機関車は納入直後、新鶴見一稻沢間において往復約 750mm の長距離走行試験が実施され、所期以上の成果を納めることができた。その結果本機関車が将来の輸送力増強に大いに貢献しうることが立証されたので、いよいよ量産に移される運びとなつた。

長年にわたる設計検討の末 EH 形機関車の誕生を見、かゝる成果をえたことは、ひとえに国鉄御当局の絶大な御指導の賜であり、特に設計上終始御鞭撻、御援助を頂いた工作局、北島動力車課長、沢野補佐殿ほか動力車課の各位に深甚な謝意を表し筆をおくこととする。



特 許 と 新 案



最近登録された日立製作所の特許および実用新案

(その 4)

(第 30 頁より続く)

区 別	登録番号	名 称	工場別	氏 名	登録年月日
実用新案	417754	タワーエキスカベータのバケット墜落防止装置	亀有工場	大 西 昇	29. 9. 16
"	417721	倣い削り装置における工具および触針を自動的に前進または後退せしむる装置	川崎工場	宇 佐 美 武 司	"
"	417727	電 動 圧 縮 機	栃木工場	楠 本 陽 一 郎	"
"	417728	電 動 圧 縮 機	栃木工場	楠 本 陽 一 郎	"
"	417649	紡 糸 電 動 機	多賀工場	{ 久 米 平 助 大 岡 宏 昭 萩 野 谷 忠 昭	"
"	417714	分 配 器	多賀工場	飯 島 登	"
"	417726	電子顕微鏡等の高圧導線接触装置	多賀工場	只 野 文 哉	"
"	417730	電 子 銃	多賀工場	只 野 文 哉	"
"	417737	反撥起動型单相誘導電動機の刷子保持器	多賀工場	萩 野 谷 忠 昭	"
"	417739	ホイストのトロリー支持杆取付装置	多賀工場	加 茂 谷 春 一	"
"	417740	真 空 掃 除 機 集 塵 袋	多賀工場	安 川 昌 平	"
"	417751	床 上 扇 風 機 ス タ ン ド	多賀工場	四 倉 輝 夫	"
"	417733	時限調整の可能な電気的時限装置	中央研究所 亀戸工場	井 上 実 昭 坂 部	"
"	417735	螢 光 灯 安 全 装 置	亀戸工場	{ 西 岡 博 作 高 橋 二	"
"	417736	交流電弧溶接機における電流調整装置	亀戸工場	{ 小 林 国 雄 田 沢 卓	"
"	417738	交流電弧溶接機における電流調整装置	亀戸工場	{ 小 林 国 雄 田 沢 卓	"
"	417651	直 流 イ ン パ ル ス 受 信 継 電 器	戸塚工場	内 藤 大 三	"
"	417652	自 動 利 得 制 御 増 幅 器	戸塚工場	内 藤 大 三	"
"	417752	熱的可変抵抗体を装置せる加入者保安器	戸塚工場	{ 田 島 喜 平 太 郎 江 森 五 郎 大 塚 英 次 郎	"
"	417753	金 属 被 膜 形 成 装 置	戸塚工場	{ 山 辺 知 定 桜 井 清	"
"	417745	ゲ ッ タ ー 装 置	茂原工場	原 田 正	"
実用新案	417650	線 束 真 下 投 下 式 線 材 巻 取 機	日立電線工場	{ 野 村 弘 久 斎 藤 勝	29. 9. 16