

日 立 評 論

第十卷 昭和二年 總目次

自 第 一 號
至 第 十 二 號



東 京

日 立 評 論 社

大正十五年度に於ける 我が邦製作界の成果

Some Engineering Achievements in Japan
for the Year 1926.

Abstract.

A brief summary of new inventions and improvements of the engineering products during the last year will be mentioned in this issue. It will serve to show in some sense the general tendency in this direction of industry in Japan.

Generally speaking, the year 1926 was not a very active year for the electrical and mechanical fields, as compared with those of the past several years. The progress, however, was believed to be decidedly notable as seen in the following articles. In fact, we are now situated somewhat in the state of ascending a grade and last year it might be said that it was a little steep.

The reason why we have laid down a marked development, in spite of this unfavourable condition, may be condensed as follows,

- (1) National trend for demanding home-made products;
- (2) Continuous and great endeavour in researches and experiments.

Back in the days when the engineering industry in Japan was young, not a small amount of machines and apparatus was imported from Europe or America; but now-a-days the industry has developed to a degree when no foreign leaders are required, and the following particulars will present a shining proof of this fact.

Perhaps the presents day should be considered as the period of the turning point from external to internal in extending the "Home-made first" principle. First of all, the Japanese must awake to believe their nearest friends and to rely upon the home-made products. Now, on the side our internal investigations based on researches and experiment, they are usually accompanied with great effort and an enormous expense. In the following descriptions such details are entirely omitted to grasp the essence only. Thus, though the resulting feature may be observed as a trifling matter, as it often does, it is usually carried out from deep foundation of painful and costly experiments, and not from simple imagination at all.

緒言

Introduction

昨大正十五年度に於ける我が邦製作界の成果を概観するに、設計並工作に於いて研究改善せられたる點頗る多く其の製作高も亦相當多額に上ることを得た、今日一般事業界が不振の境を低迷せる

に際し斯く製作界が順調なる過程を経た所以は、蓋し最近に至つて擡頭した國産振興若くは國産愛用てふ國民的運動の功に歸すべきところが多い。即ち連年の財界不況は勢ひ電機器其他諸機械に對する一般需要を減退するに至つたが、而も使用者

側の熱意と製作者側の努力とは相俟つて舶來品擊退國産品採用の機運を醸成し、爲めに製品需要の總和は減少したに拘らず、却つて内地製作界の活躍をみる結果となつてゐる。

先づ發電界に就てみるに依然として水力發電は火力發電を凌駕し、随つて水車發電機の製作も著しき進歩を遂げた。昨春送電を開始された京濱電力奈川渡發電所の一萬四千馬力豎軸型水車は、容量の最大なる點に於いて又成績の優秀なる點に於いて俱に國産水車としての新記録を作つたものである。また水車直結發電機にあつては外形的よりは寧ろ内部的に著しき改善を収めてゐる。

鐵道電化の問題は今や論議の時代を過ぎ着々實現の歩を辿りつゝあるが、電氣機關車を初め電鐵用電動機同じく制御裝置に於いて改良された點が頗る多い。電鐵變電所用としては廻轉變流機の工作に於いて格段の進歩を示したに加へ、水銀整流器の製作に成功し優秀なる試験成績を収め得たことは特筆に値するであらう。

變壓器及電壓調整器は單純化第一の原則を以つて經濟的施設に向つて進み、各種電動機及抵抗器は各々其の用途に適應せしむべく種々の考案を施されるに至つた。

油入遮斷器は遮斷容量の増大と共に益々改善せられ、高速度遮斷器の創案、氣中遮斷器の改良と共に配電機器の面目を一新したる感がある。更に各種繼電器に至つては漸く自働發電所の増設と共に其の進歩特に著しきものがある。

此の外蒸汽機關車、各種起重機、唧筒、電氣收

塵裝置等何れも各部に於いて改良進歩の跡をみる事が出来る。

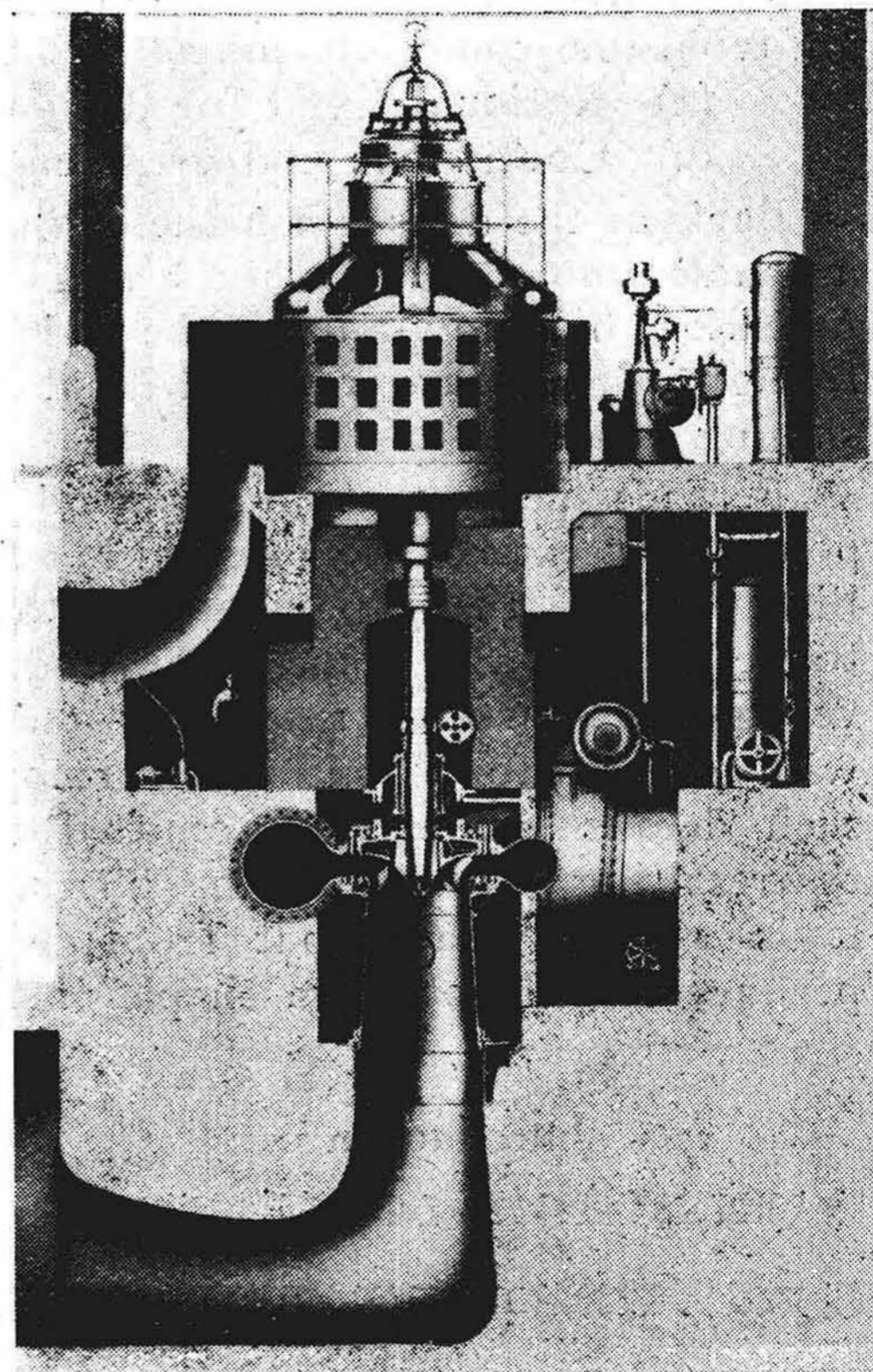
以下水車、發電機其他各項に亘つて記述するところは、凡て日立製作所の製品に關する改良進歩の要旨であるが、以つて我が邦製作界の一般的傾向を窺知するを得るであらう。

水 車

Water Turbines

水力發電事業の愈々盛大となるに従ひ我邦の水車製作界は既に歐米模倣時代を去り、今や独自の地歩を確立するに至つた。

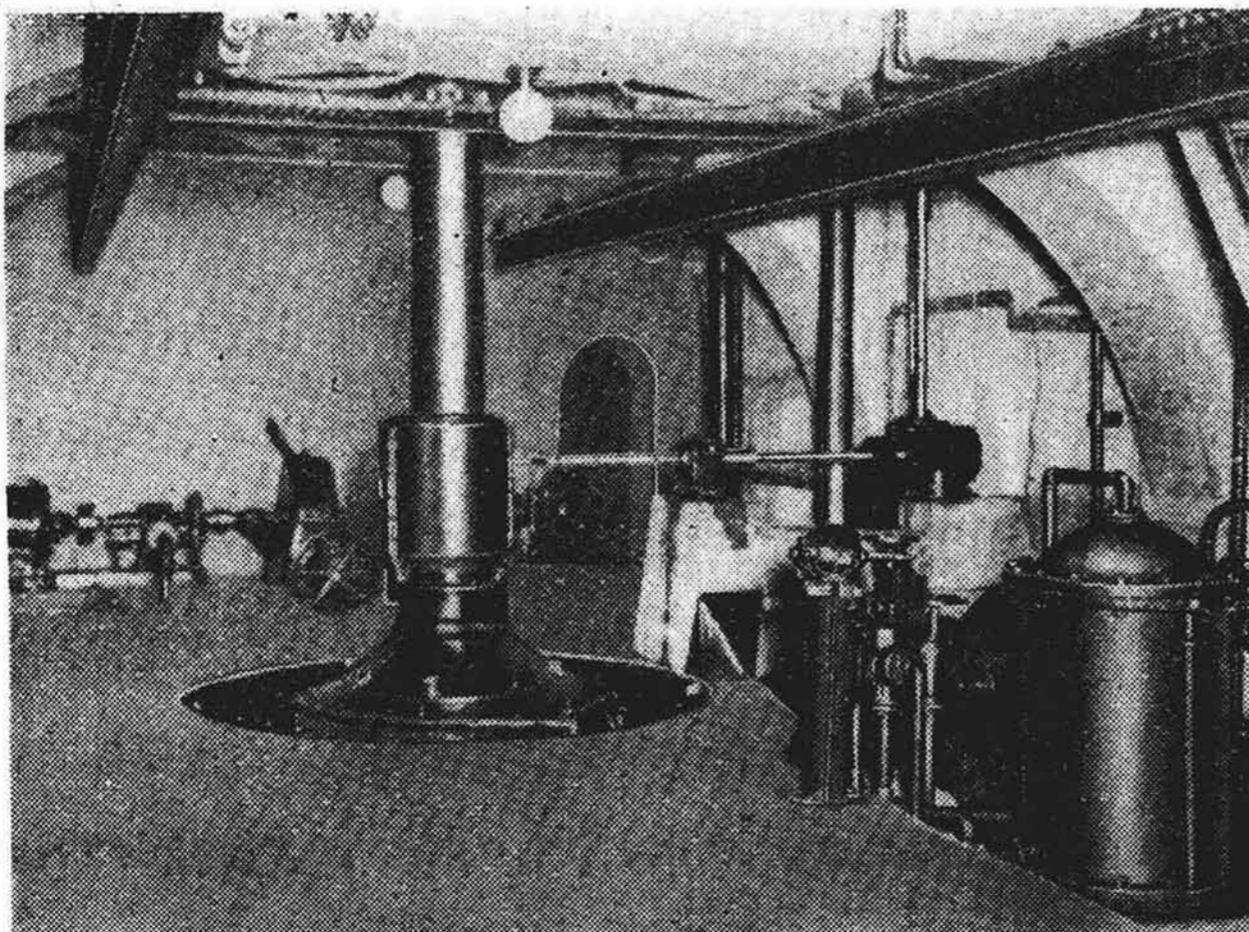
最近我が邦に於いて製作された發電用水車の最



第一圖 京濱電力奈川渡發電所納
14,000 馬力水車發電機

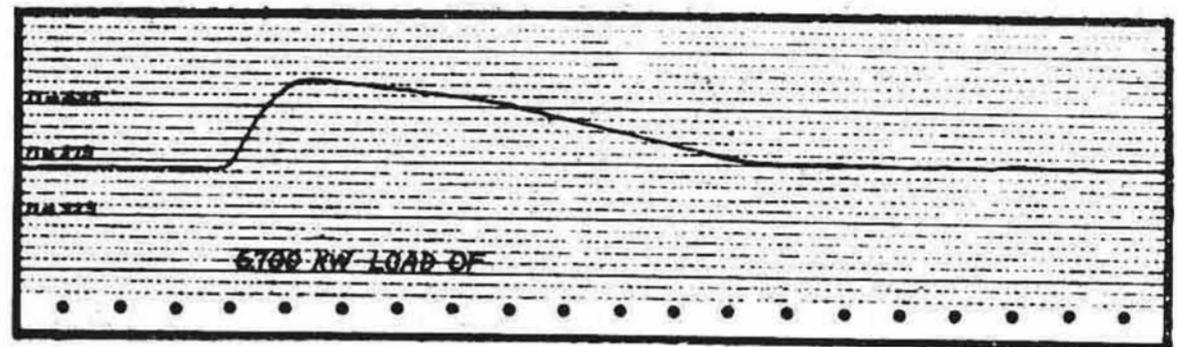
も代表的のものとしては、京濱電力奈川渡発電所に据付けられた14,000馬力の水車二臺を擧げることが出来るであらう。此の水車は國産として最大容量を有するものであり、且つ其の成績優秀なる點に於いても亦新記録を作つたものである。落差392呎、回轉數500(毎分)の豎軸シングル・スパイラル型のものである。此の水車は一昨年未運轉を開始されたが水路工事未完成の爲め部分負荷の状態にあり、昨秋に至り水路の完成と共に本支流の水を併呑することとなり、創めて全出力を發揮することとなつた。

上毛電力株式會社伏田発電所納の8,500馬力二臺は昨年九月竣工した最新式の機械である。落差213呎、回轉數375(毎分)水量430個の豎軸シングル・スパイラル型水車である。ランナーは鑄鋼製で外徑55吋、スペシフィックスピード43.外周に鋼環を燒筋めしてある。ケーシングも亦鑄鋼製で口徑68吋、二つ割りとし固定羽根も同鑄造で出来て極めて充分な斷面積を有つておる。重量は14噸



第二圖 上毛電力伏田発電所納 8,500馬力水車室

である。調速機油壓はセントラルシステムとし、2臺のポンプを一臺の40馬力水車と2臺の20馬力電動機とに直結にしてある。軸承用給油装置として、半馬力電動ポンプ2臺を備へておる入口バルブはバツターフライ型にて、水壓を以て開閉す



第三圖 油壓調速機による速度調整試験

る装置を配電盤から電氣的に操作するやう設計されてゐる。調速機は最近更に設計の改善と工作の進歩とにより、一層動作鋭敏で確實に取扱容易なる好成績を示して來た。本水車のガバナー・テストに際し記録回轉計で取つた、速度調整のダイヤグラムは第三圖に示す如くである。圖中の黒點は各々二秒を表はしてゐる。本水車は保證效率最高86%であるが、水量測定が出来ず結果は判然せぬけれども、大體88%は發揮しておる様である。

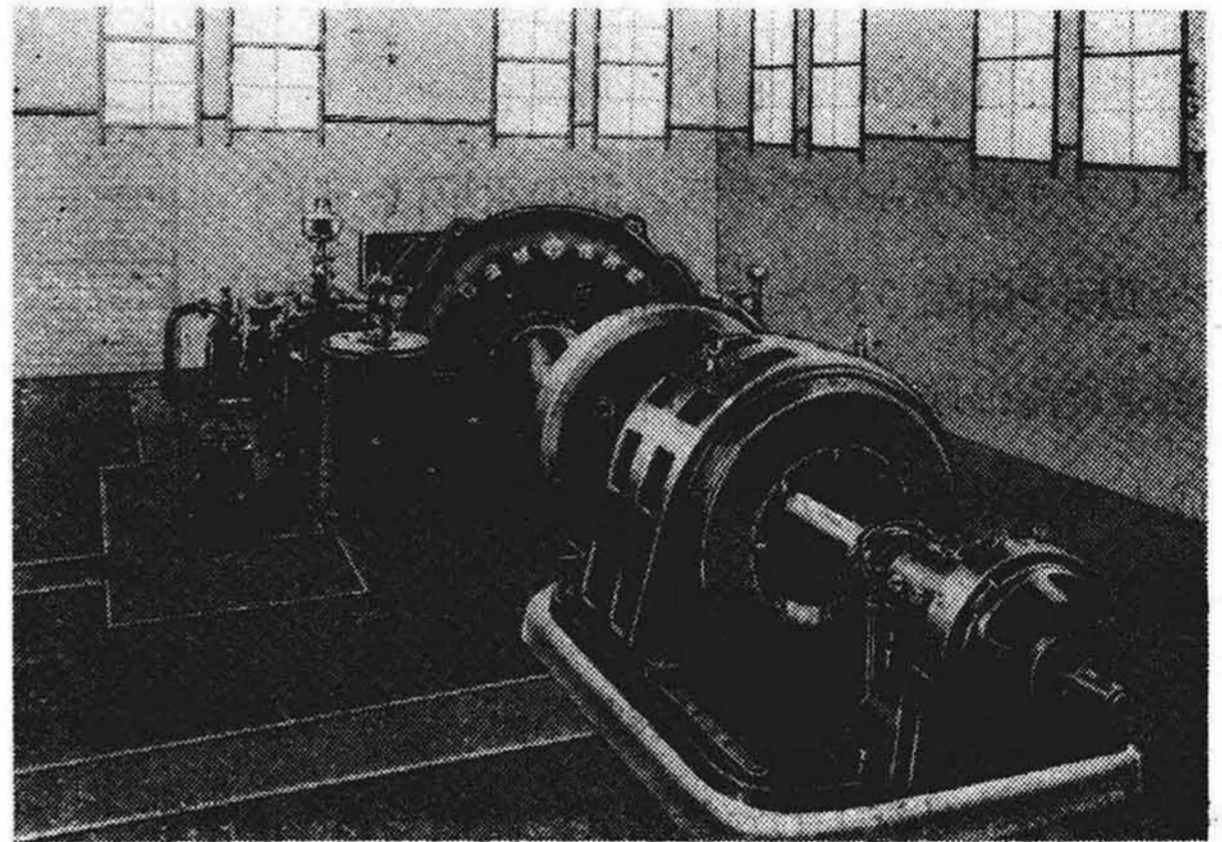
其他フランス型水車では東京電燈株式會社關山發電所納の8,000馬力、落差164尺回轉數333(毎分)北越水力電氣株式會社上條發電所納の5,600馬力、落差203呎、回轉數600(毎分)北海道電燈株式會社蘇牛發電所納の4,650馬力、落差110呎、回轉數250(毎分)同社横岡第二發電所納の4,750馬力、落差440呎、回轉數600(毎分)吾妻川電力株式會社田代發電所納4,800馬力、落差347呎、回

轉數 600 (毎分) 黒部川電力株式會社第一發電所 5,100 馬力、落差 87 呎回轉數 360 (毎分) のもの等がある。

ペルトン水車では大容量のものはなかつたが、最近特に効率が増進された事は特筆に値する。伊豆水力電気株式會社納の 900 馬力、落差 602 呎、600 回轉の水車が保證効率 80% なるに實測の結果は 84% に達したる、越前電気株式會社蒲生發電所納の 1,000 馬力、落差 892 呎、600 回轉のものが保證最高効率 83% なるに測定の結果は約 86% に達したる等は此程度の容量のものとしては甚だ良好である。また中越水電株式會社熊野川第三發電所納の 1,650 馬力、落差 960 呎、600 回轉の水車は保證効率 83% であるが、之れは不幸にして水量の測定が出来なかつたけれども、嘴管の開きから推定すれば 84% 以上は發揮しておる様である。上記の内、熊野川第三發電所の水車は獨創の構造を有するジェット・デフレクターを附屬して居り調整は至極良好である。蒲生發電所の水車には最近の發明になれる調壓機排水利用制動装置を設け、フライホイール・エフェクトを節約して而もスピード・レギュレーションを良好にすることが出来た。これ等は凡て昨年中に於ける收穫の大なるものである。

自働發電所が最近非常に流行して來たことは、我國天恵の水力開發利用の上に、一新紀元を與へたるもので甚だ結構なことである。昨春完成した廣島電気株式會社河面發電所の 1,700 馬力、落差

137 呎 600 回轉の水車は、純自働發電所で且つ最も新式のものであるが、爾來良好な成績で運轉されておる。黒部川電力株式會社第二發電所納の 4,100 馬力、74 呎、360 回轉の水車は、半自働發電所に

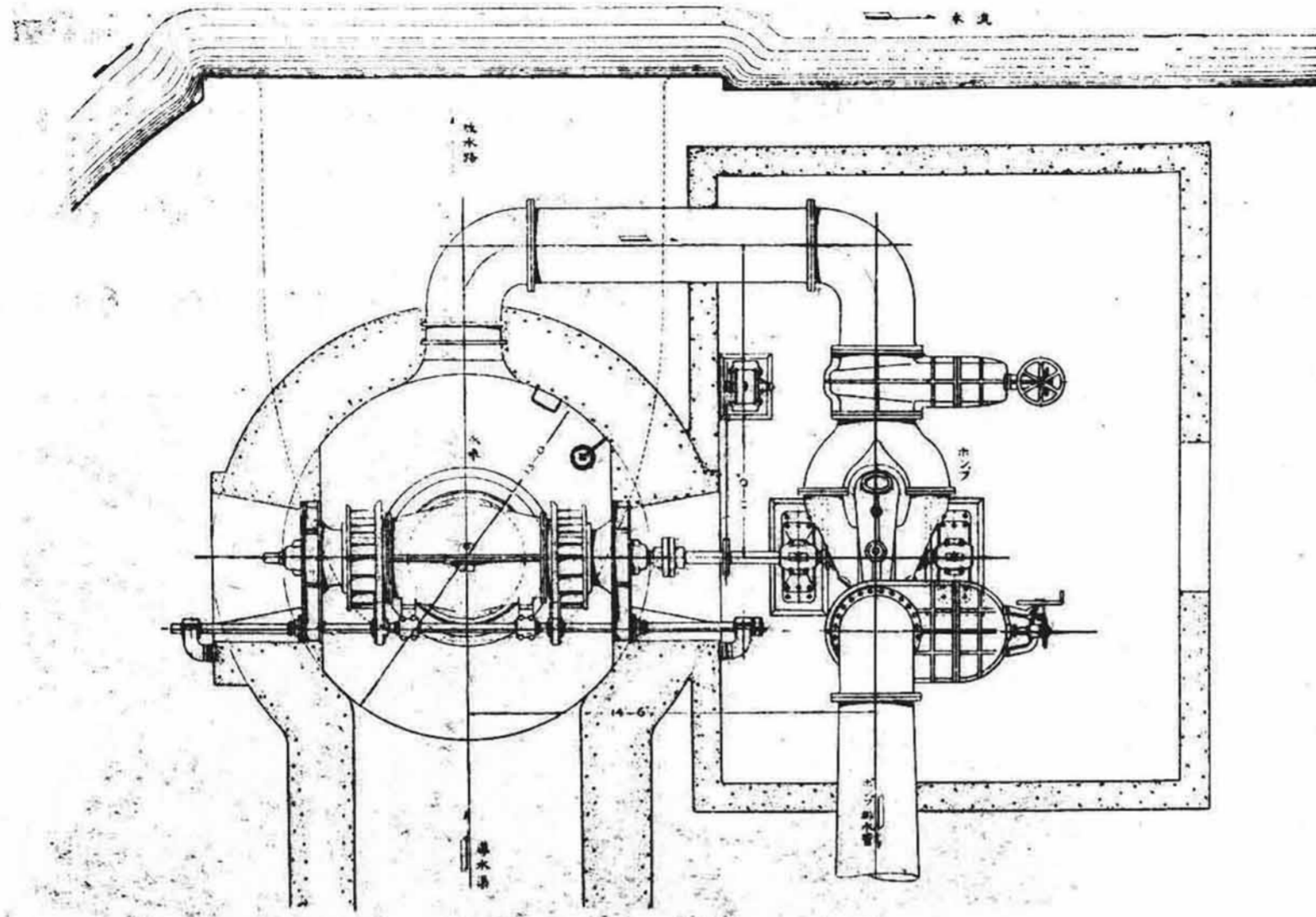


第四圖 廣島電気會社納河面自働發電所内部

て、並設の舶來水車 2,500 馬力のもの二臺と共に、前記同社第一發電所から操作される様になつてゐる。自働發電所としては、容量大なる方である。

次に、神龍土功組合納の 390 馬力、落差 34 呎、450 回轉の水車は、直結の 37 吋、揚程 44 呎のポンプを運轉して、灌漑用に揚水する、最近耕地灌漑の盛なる折柄、面白い計畫の設備として一般の注意を引いてゐる。

尙目下製作中のものは、千曲川電力株式會社小諸發電所納の 10,700 馬力、落差 215 呎、333 回轉の水車三臺があり、近く竣工の豫定である。小武川電力株式會社第四發電所 3,340 馬力水車は高效率運轉式自働發電所として、矢作水力電気株式會社島發電所 2,500 馬力、仙南電気株式會社の 2,800 馬力、久原鑛業株式會社夏井川發電所の 2,650 馬力



第五圖 灌溉ポンプ直結390馬力水車

水車等の自働発電所がある。

更に昨年、大規模の水力實驗室を完成したことは本邦水力史上特筆すべき事柄であつて、専門の技師を置いて目下主として、プロペラー型水車の研究に没頭してゐる。これは水車とポンプの兩方を併行に進んでゐるが、昨年中に於ける成績は水車効率85%と、ポンプ効率75%まで進んでゐる。恐らく本年度に於いては更に一進境を見るものと期待されてゐる。

發電機

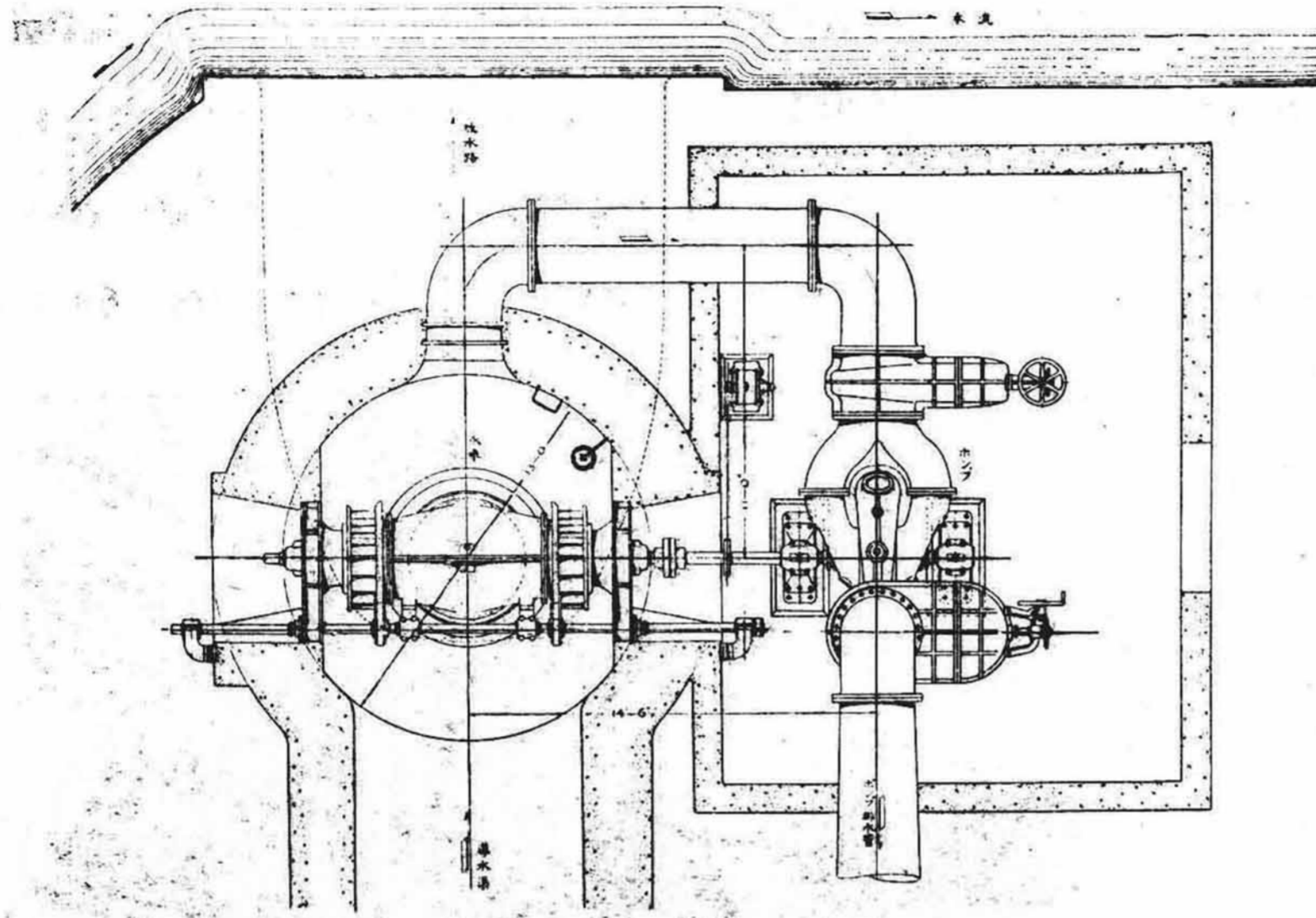
Generators

水車製作界の發達と相俟つて之れに直結される發電機も亦其の設計に於いて其の工作に於いて著しき進歩を示してゐる。之れを總體的に云へば外形の上よりも、寧ろ内容の上に其の改善の跡をみることが出来る。即ち通風路の改良、鐵板の配列

並に積み方、各部特に鐵板の兩端に於ける磁束及損失の研究によつて溫度上昇の均一を計り、また回轉靜止兩部分に於ける機械的安全率の平均を期する等種々研究改善されてゐる。

回轉子にあつては低速度のものを除く外、數年來採用し來つた鍛鋼製ヨークをまたポー

ル・エンド・プレートは凡て打出しもの用ひ田磁線輪の遠心力によつて飛出さんとする力は非磁性強力なる田磁線輪支へを用ひられてゐる。而かも其の材料の強度試験磁氣試験等は嚴格に行ひ、工作特に適合部分の工作には細心の注意を拂つてゐるが故に、如何に高速度にても機械的に何等の不安もない譯である。更に固定子の工作については、鐵板を締付くる「エンドプレート」は殆んど全部「エンドダクト」を銲接したものを採用することにした。随つて如何なる強力で鐵板を締付くるも「エンドダクト」自身の安全率は十分に保證され長年月の使用に對しても、絶対に鐵板の振動することなき様製作されてゐる。また固定子線輪の製作は「ラツピング・マシン」の使用に依り長足の進歩をなした。即ちコンパクトにて、而も電氣的にも機械的にも強力なるものが出来る様になつた。且つコイル



第五圖 灌溉ポンプ直結390馬力水車

水車等の自働発電所がある。

更に昨年、大規模の水力實驗室を完成したことは本邦水力史上特筆すべき事柄であつて、専門の技師を置いて目下主として、プロペラー型水車の研究に没頭してゐる。これは水車とポンプの兩方を併行に進んでゐるが、昨年中に於ける成績は水車効率85%と、ポンプ効率75%まで進んでゐる。恐らく本年度に於いては更に一進境を見るものと期待されてゐる。

發電機

Generators

水車製作界の發達と相俟つて之れに直結される發電機も亦其の設計に於いて其の工作に於いて著しき進歩を示してゐる。之れを總體的に云へば外形の上よりも、寧ろ内容の上に其の改善の跡をみることが出来る。即ち通風路の改良、鐵板の配列

並に積み方、各部特に鐵板の兩端に於ける磁束及損失の研究によつて溫度上昇の均一を計り、また回轉靜止兩部分に於ける機械的安全率の平均を期する等種々研究改善されてゐる。

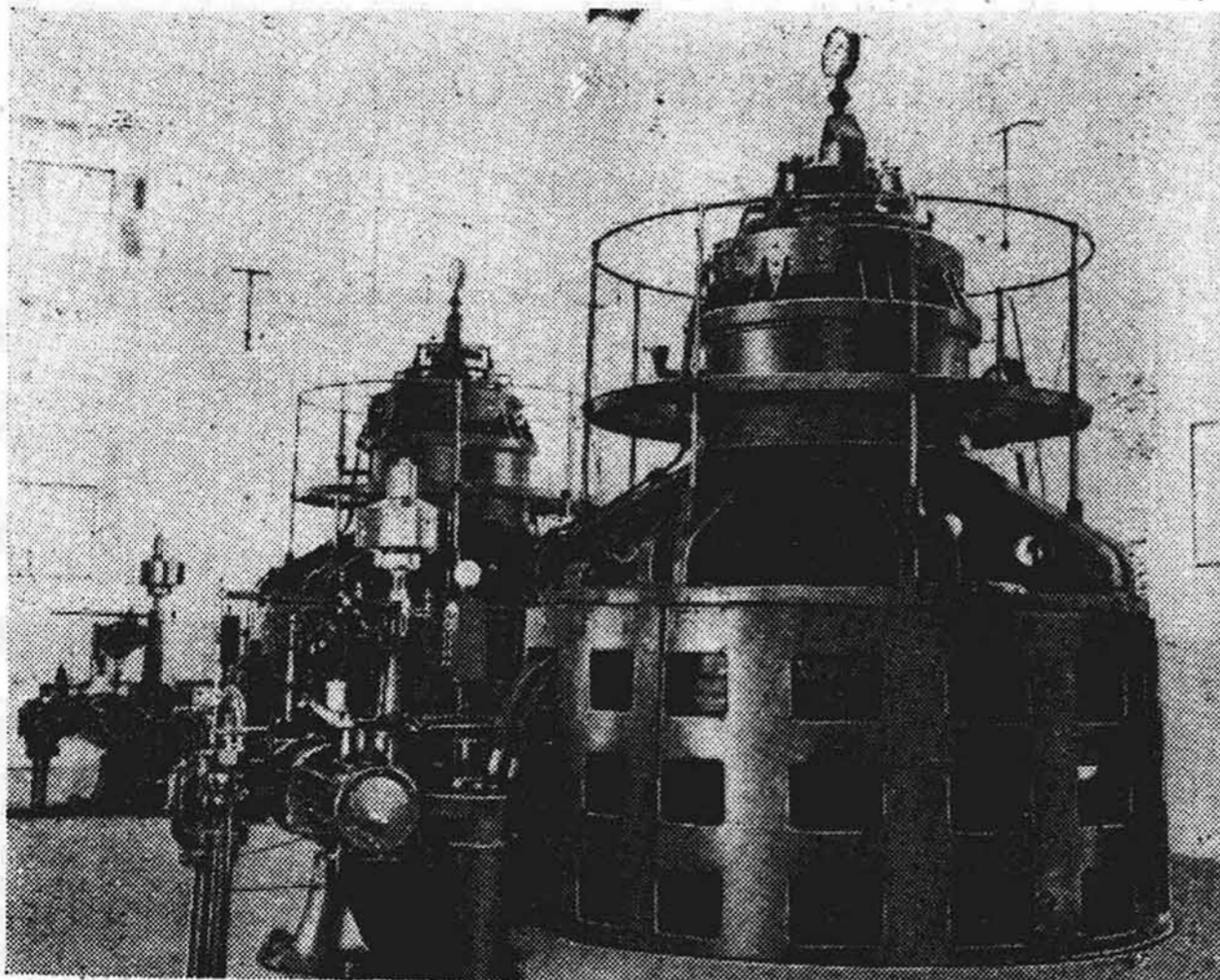
回轉子にあつては低速度のものを除く外、數年來採用し來つた鍛鋼製ヨークをまたポー

ル・エンド・プレートは凡て打出しもの用ひ田磁線輪の遠心力によつて飛出さんとする力は非磁性強力なる田磁線輪支へを用ひられてゐる。而かも其の材料の強度試験磁氣試験等は嚴格に行ひ、工作特に適合部分の工作には細心の注意を拂つてゐるが故に、如何に高速度にても機械的に何等の不安もない譯である。更に固定子の工作については、鐵板を締付くる「エンドプレート」は殆んど全部「エンドダクト」を銲接したものを採用することにした。随つて如何なる強力で鐵板を締付くるも「エンドダクト」自身の安全率は十分に保證され長年月の使用に對しても、絶対に鐵板の振動することなき様製作されてゐる。また固定子線輪の製作は「ラツピング・マシン」の使用に依り長足の進歩をなした。即ちコンパクトにて、而も電氣的にも機械的にも強力なるものが出来る様になつた。且つコイル

接続方法等に大改良を加へ以て、接続部に於ける電氣的及機械的弱點を除かんと努力されて居る。

昨年中に製作された水車直結発電機の主なるものを挙げると堅軸型では上毛電力會社納の7,500 K.V.A. 375回轉(毎分)6,600 ヴォルト、50サイクル二臺、東京電燈會社納の5,625 K.V.A. 333回轉(毎分)7,000 ヴォルト、50サイクル一臺等がある。

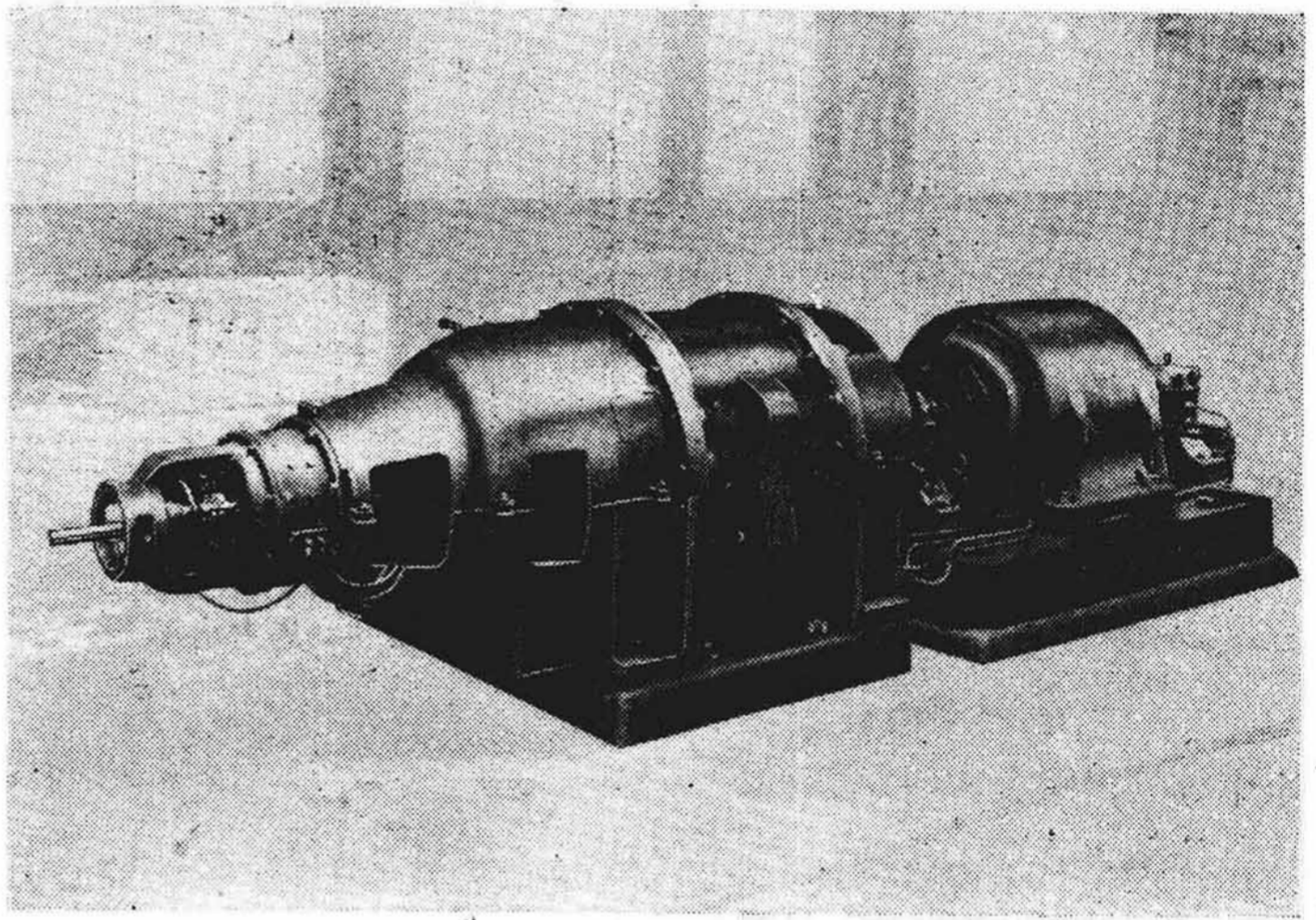
是等は何れも京濱電力納の10,000 K.V.A. と同型で目下好成績を以つて運轉されてゐる。尙目下製作中の千曲川電力納の9,250 K.V.A. 333回轉(毎分)6,600 ヴォルト、50サイクル三臺も同じく堅軸型であるが、水車との間の距離が短いため発電機のベース及下のガイドベアリングを省いた型のもので近



第六圖 上毛電力伏田發電所納 7,500 K.V.A. 交流發電機

く完成据付らるゝ事になつて居る。

次に横軸型では比較的高速な三雲合同電氣會社納の4,375 K.V.A. 900回轉(毎分)3,300 ヴォルト、60サイクル二臺が製作された。また熊本電氣會社納として目下7,000 K.V.A. 514回轉(毎分)6,600



第七圖 南海電氣鐵道會社納 6250 K. W. ユングストロームターボ發電機試験中

ヴォルト、60サイクル二臺が製作中である。

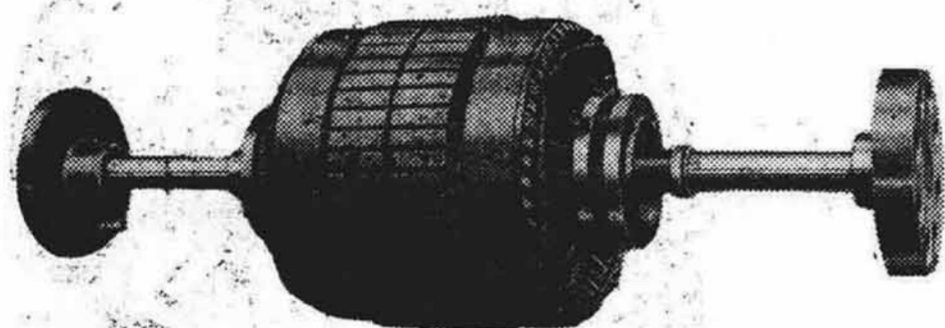
兩者共に全密閉自己通風型で固定子枠は中心を下けて風の出口に近き程通風面積を大にし且つ通風路の抵抗を一様ならしむる構造になつてゐる。

近年渴水時の豫備として火力發電所が問題になつて以來漸次「ターボ」發電機の需要を増大するに至つたが、昨年中の製品としては南海鐵道會社納の6,250 K.V.A. 3,600回轉(毎分)11,000 ヴォルト、60サイクル、ユングストロームターボ發電機

一臺を擧げることが出来る。尙目下同型にて3,300
ヴォルト、3,000回轉(毎分)50サイクルのもの一臺
を製作中である。

ターボ発電機は水車直結発電機に比し、其の外
形は小さいが機械的にも電氣的にも製作頗る困難な
るものである。即ち回轉部分の材質試験、工作並
に固定子回轉子の絶縁及回轉子の「バラシニング」
は水車直結発電機に於けるよりも、更に周到なる
注意を要し「モデル」試験、試作品研究等に基き
製作せらるゝものである。随つて容量に對して高
速高壓であつても電氣的及び機械的に充分強力で
あるとの自信を有たれてゐる。

以上の外昨年中の製作にかゝるものに正弦波交
流発電機がある。これは三相15K.V.A. 1,200回轉
(毎分)60サイクル、110ヴォルトのもので直流20馬
力、440ヴォルトの分捲電動機を直結されてゐる。

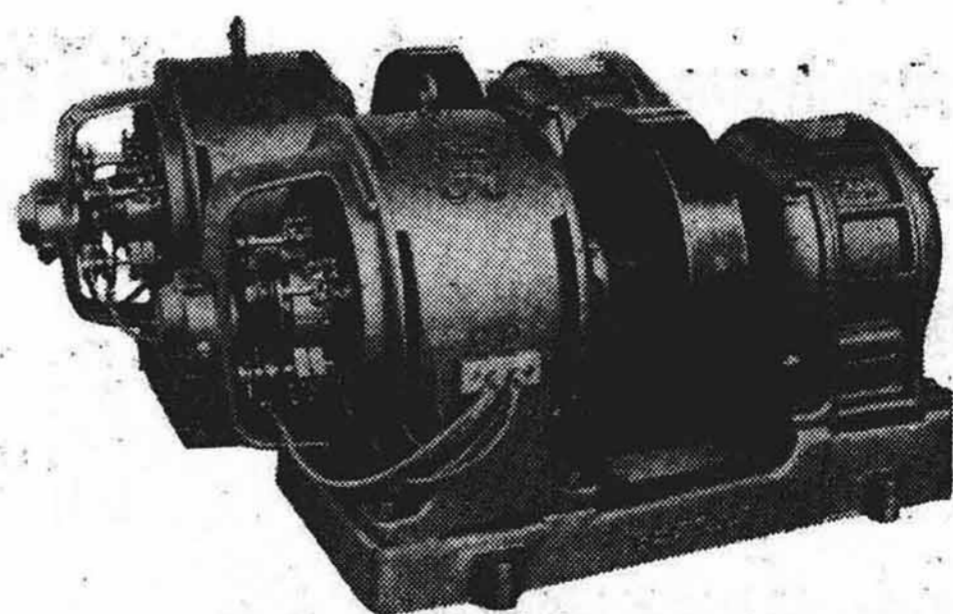


第八圖 15 K.V.A. 正弦波交流發電機固定子

これは獨特の構造を有するもので(特許第 659
43號参照)第八圖に示す如く「回轉子」は圓壩形
にて等勢二相捲になつてゐる。またスリップリン
グは二組を備へ第一相は普通の發電機の如く直流
にて勵磁し第二相は第一相と抵抗及「リアクタン
ス」に於て平衡するやう加減して短絡し、不平衡發
電子及作用によつて固定子に高調波を誘導せしめ
ぬ様に設計されてゐる。即ち單相、平衡三相、不平

衡三相の如何なる負荷に於ても、誘起電壓は正
弦波形なる如き構造の發電機である。而してこの
固定子回轉子は共に溝を有し、容量小であるだけ、
空隙の比較的小であるため、波形に對する溝の影
響は大きく正弦波形を得ることは容易でない。併
し之には特別の設計を用ひてあるから、實驗の結
果は無負荷に於いても單相三相の如何なる負荷狀
態にても正弦波形を失はぬことを示してゐる。更
に昨年中製作された直流發電機に就いては電氣鐵
道用、化學工業用等多種多様であるが爰には特殊
のものとしてフライホキール付の制御回路電源用
のものと電弧熔接用のものとを擧げるに止める。

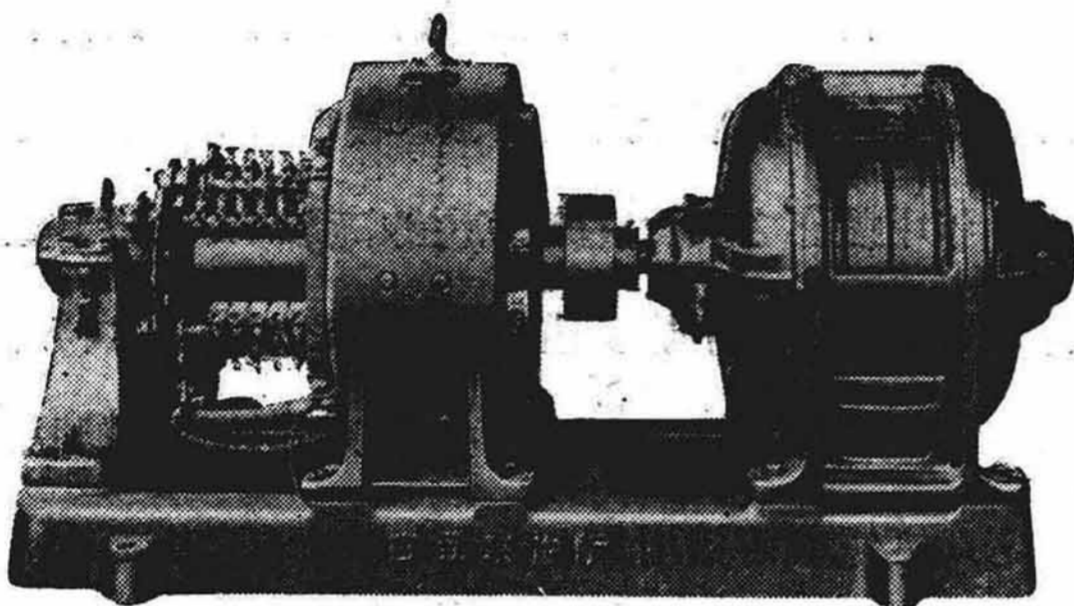
從來發電所又は變電所に於ては停電時に對する
油入遮斷器等の操作用電源として蓄電池を採用す
るを普通とするが此の方式は蓄電池及び充電用發
電機を要し且つ常時充電放電等の手数を要し甚だ
不經濟なるを免れない。此の不利不便を補はんが



第九圖 制御回路電源用電動發電機

爲めに生れたものが、即ちフライホキール附の電
動發電機で例令停電等の爲め一時電動機電源の停
止することがあつても勢車の作用に依り數十秒間
電壓を保持することを得。其間充分に油入遮斷器

其他の操作に差支へなからしめるものである。尙本機は實際に試験した結果極めて、優秀なる成績を収められた、また電弧熔接用發電機は近年工場の能率及び經濟上の見地より電弧熔接及び切斷作業が推奨せらるゝ傾向に鑑み、昨年中に於て200アムペア乃至1,000アムペアの各種の標準を設定



第十圖 電弧熔接用發電機

された。是等の機械は作業の性質上充分過負荷に耐え且つ作業に適應した垂下特性を有して居る。構造は堅牢にして而も輕量に製作せられ溫度上昇は二時間全負荷に於て線輪55度整流子55度以下となつてゐる。

同期相進機 同期電動機 周波數變換機

Synchronous Condensers Synchronous

Motor. Frequency Changers.

最近我國の電力界に於いて、力率問題並に周波數の問題が頻りに喚起されるに及んで、是等同期電動機の需要は著しく増加して來た。

昨年中に製作された同期電動機は殆んど低速度のものであるが其の多くはセメント工場用のものである。其の内主なるものを擧げると

500馬力、180回轉(毎分)2,200ヴォルト

60サイクル 一 臺

450馬力、180回轉(毎分)2,200ヴォルト

60サイクル 二 臺

200馬力、200廻轉(毎分)2,200ヴォルト

60サイクル 一 臺

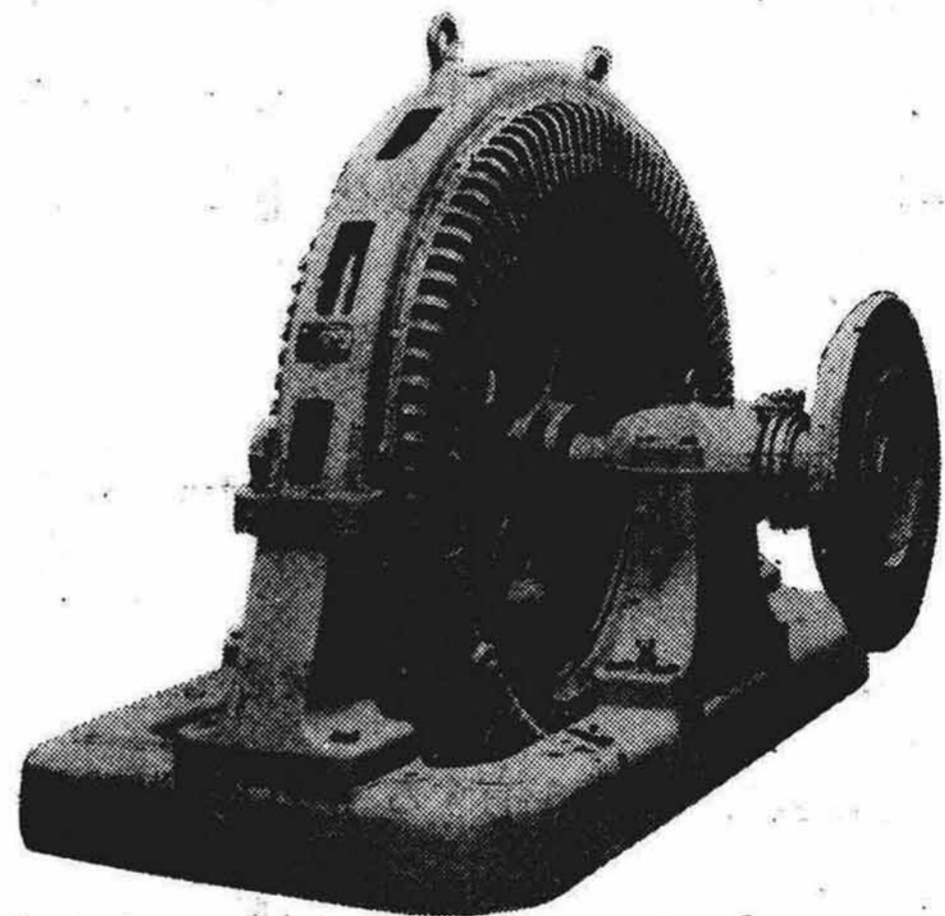
150馬力、150廻轉(毎分)2,200ヴォルト

60サイクル 一 臺

350馬力、125廻轉(毎分)3,150ヴォルト

50サイクル 一 臺

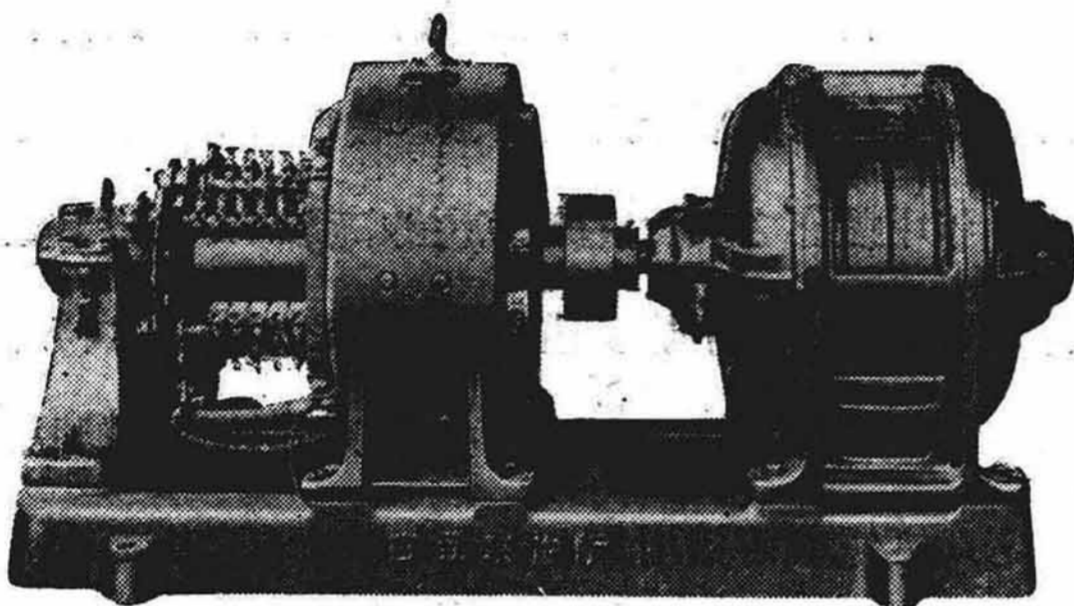
等がある。是等は全部マグネチッククラッチを以て負荷に接續されるものである。(第十一圖参照)起動は無負荷にて普通の同期電動機と同様に行はれ、正常回轉となつた後「クラッチ」のマグネットを勵磁して徐々に負荷を起動する。また引外し廻



第十一圖 150馬力マグネチッククラッチ附同期電動機

轉力が起動回轉力となるから同期電動機唯一の缺點即ち起動回轉力が少いと云ふことは除去される譯である。更に場所經濟の爲クラッチと電動機の回轉子とを一體としたものの特許(新案登録第97106號)を得て居る。

其他の操作に差支へなからしめるものである。尙本機は實際に試験した結果極めて、優秀なる成績を収められた、また電弧熔接用發電機は近年工場の能率及び經濟上の見地より電弧熔接及び切斷作業が推奨せらるゝ傾向に鑑み、昨年中に於て200アムペア乃至1,000アムペアの各種の標準を設定



第十圖 電弧熔接用發電機

された。是等の機械は作業の性質上充分過負荷に耐え且つ作業に適應した垂下特性を有して居る。構造は堅牢にして而も輕量に製作せられ溫度上昇は二時間全負荷に於て線輪55度整流子55度以下となつてゐる。

同期相進機 同期電動機 周波數變換機

Synchronous Condensers Synchronous

Motor. Frequency Changers.

最近我國の電力界に於いて、力率問題並に周波數の問題が頻りに喚起されるに及んで、是等同期電動機の需要は著しく増加して來た。

昨年中に製作された同期電動機は殆んど低速度のものであるが其の多くはセメント工場用のものである。其の内主なるものを擧げると

500馬力、180回轉(毎分)2,200ヴォルト

60サイクル 一 臺

450馬力、180回轉(毎分)2,200ヴォルト

60サイクル 二 臺

200馬力、200廻轉(毎分)2,200ヴォルト

60サイクル 一 臺

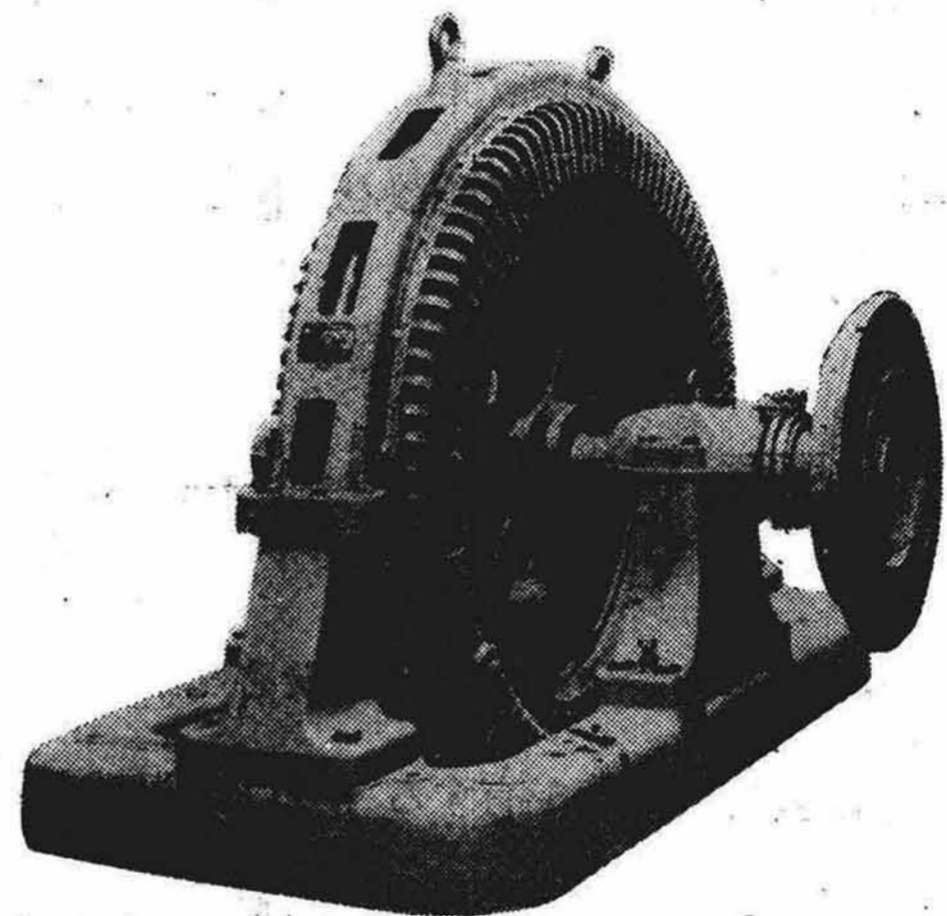
150馬力、150廻轉(毎分)2,200ヴォルト

60サイクル 一 臺

350馬力、125廻轉(毎分)3,150ヴォルト

50サイクル 一 臺

等がある。是等は全部マグネチッククラッチを以て負荷に接續されるものである。(第十一圖参照)起動は無負荷にて普通の同期電動機と同様に行はれ、正常回轉となつた後「クラッチ」のマグネットを勵磁して徐々に負荷を起動する。また引外し廻

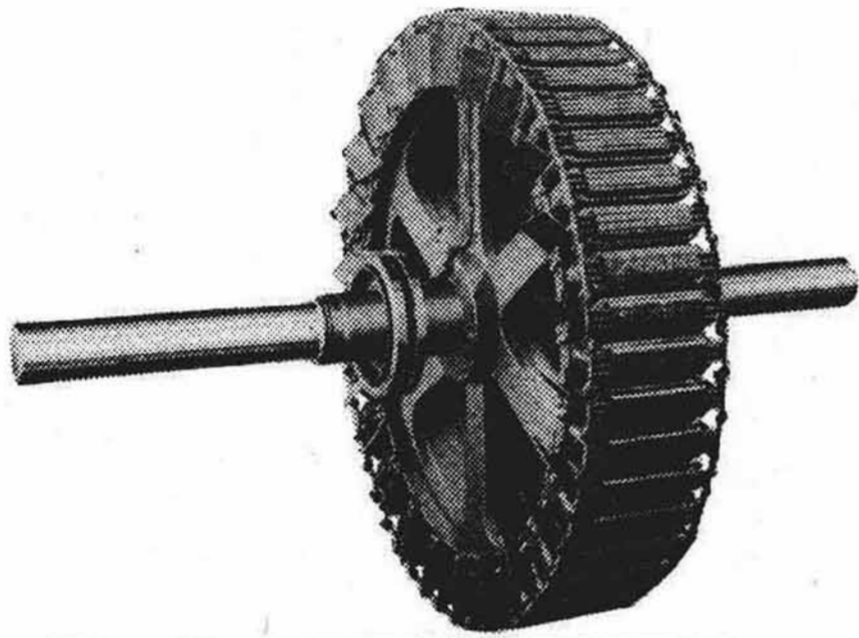


第十一圖 150馬力マグネチッククラッチ附同期電動機

轉力が起動回轉力となるから同期電動機唯一の缺點即ち起動回轉力が少いと云ふことは除去される譯である。更に場所經濟の爲クラッチと電動機の回轉子とを一體としたものの特許(新案登録第97106號)を得て居る。

此の種低速度電動機回轉子の構造は第十二圖の如きものでダンパーバーとエンドリングとの間の銲接は銀鬚を用ひ、また特別の考案に依つて充分一體となるやう製作されて居る。

周波數變換機は昨年中京阪電鐵會社納めとして6,250 K.V.A. 50, 60サイクルの可逆式のものゝ製作されたが、目下北海道電燈會社納めとして7,500 K.V.A. 50, 60サイクルの同じく可逆式のものゝ製作せられつゝある。



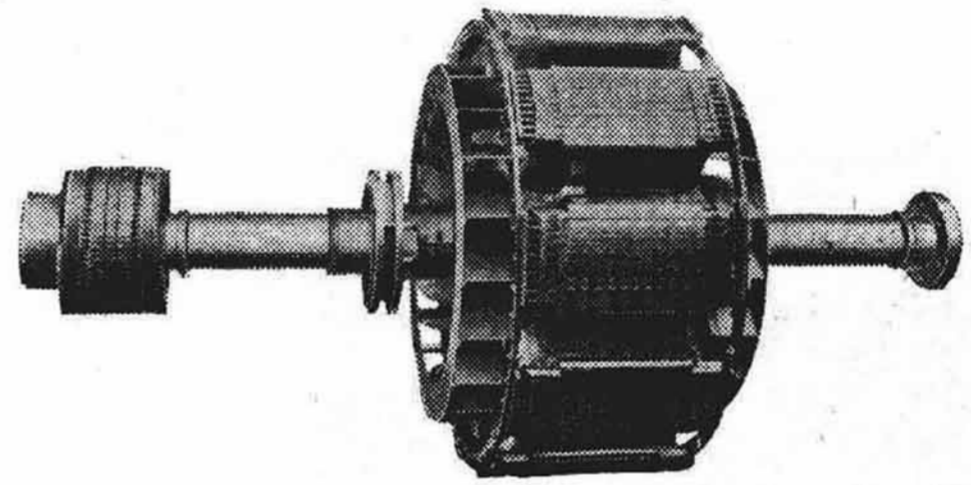
第十二圖 350馬力同期電動機回轉子

前者は50サイクル側は6,250K.V.A. 600廻轉(毎分 1,100V. また60サイクル側は 6,250K.V.A. 600廻轉(毎分) 3,300V. で電力の授受は何れの方向にも可能なもので50サイクル側には並行運轉負荷の分配に用いるべき固定子移動装置を附してある。また現在は起動用誘導電動機を以て起動されて居るが將來は自己起動同期進相機として使用する際は中央に於いて二分し得らるゝ様設計されてゐる。

後者は 50 サイクル側 60 サイクル側共 7,500K.V.A. 600廻轉(毎分) 3,300ヴォルトにて之れ亦固定子移動装置起動誘導電動機を備へ且つ中央より分離して7,500K.V.A. 同期進相機として使用し得るものである。即ち以上二組の變換機は又四臺の同

期進相機と考へ得るものである。

同期進相機専用としては宇治川電氣會社3,000K.V.A. のもの三臺を納入して非常なる好評を博して居る。この種同期進相機周波數變換機のロートルの構造はダンパーバーかエンドリングに銀鬚を以て銲接されて居る事は低速度電動機と同様であ



第十三圖 250K.V.A.同期電動機50サイクル側廻轉子

るがダンパーバーはボールエンド・プレートの特別の構造に依り大なる遠心力により屈曲することを防いでゐる。更に又補強鋼輪によつて充分に支持されて居るから、自己起動の際大なる電流によつて熱し高周邊速度を以て回轉するも銲接部の離れる如きことは絶體にない。

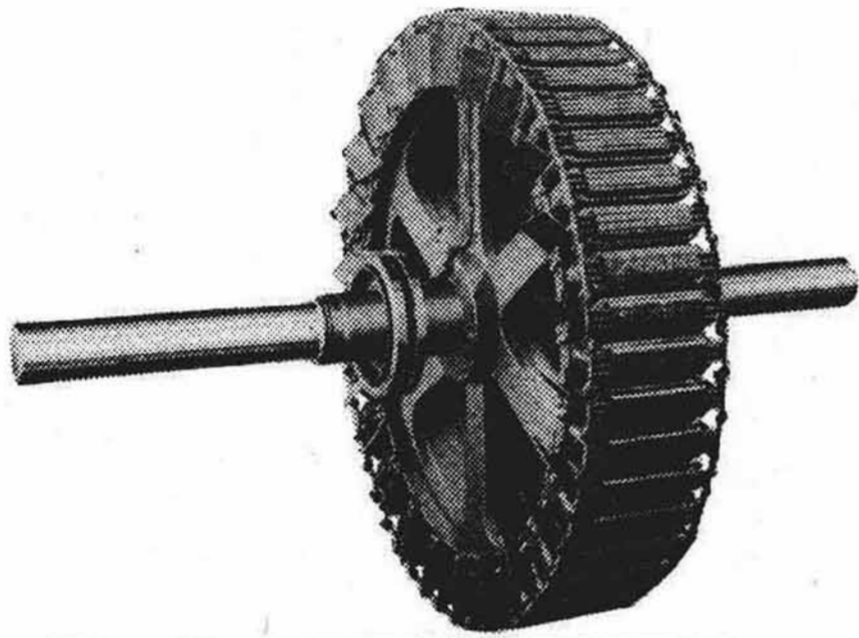
電 氣 鐵 道

Electric Railway

鐵道の電化は既に議論の時代を過ぎ去り著々實現されて來た。新設鐵道の殆んど凡てに電氣動力の用ひられることは勿論、從來の蒸汽鐵道も亦之れが電化によつて著しく能率を増大しつゝある。斯くて輸送量の増加、時間の短縮、費用の低減等有ゆる方面に電化の利益は現はれて來たが、之れに使用される電氣機關車、電車用電動機並に制御装置等に於ける製作上の進歩も亦見るべき點が頗

此の種低速度電動機回轉子の構造は第十二圖の如きものでダンパーバーとエンドリングとの間の銲接は銀鬚を用ひ、また特別の考案に依つて充分一體となるやう製作されて居る。

周波數變換機は昨年中京阪電鐵會社納めとして6,250 K.V.A. 50, 60サイクルの可逆式のものゝ製作されたが、目下北海道電燈會社納めとして7,500 K.V.A. 50, 60サイクルの同じく可逆式のものゝ製作せられつゝある。



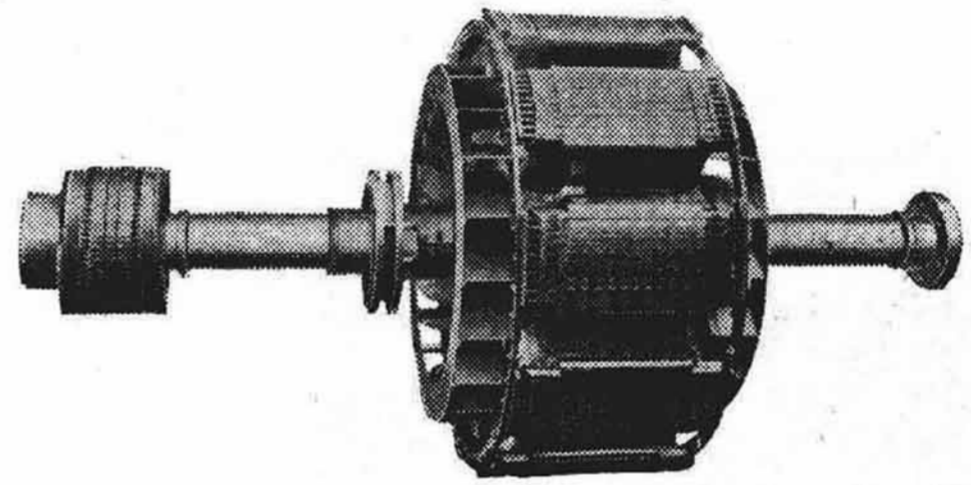
第十二圖 350馬力同期電動機回轉子

前者は50サイクル側は6,250K.V.A. 600廻轉(毎分) 1,100V. また60サイクル側は6,250K.V.A. 600廻轉(毎分) 3,300V. で電力の授受は何れの方向にも可能なもので50サイクル側には並行運轉負荷の分配に用いるべき固定子移動装置を附してある。また現在は起動用誘導電動機を以て起動されて居るが將來は自己起動同期進相機として使用する際は中央に於いて二分し得らるゝ様設計されてゐる。

後者は50サイクル側60サイクル側共7,500K.V.A. 600廻轉(毎分) 3,300ヴォルトにて之れ亦固定子移動装置起動誘導電動機を備へ且つ中央より分離して7,500K.V.A. 同期進相機として使用し得るものである。即ち以上二組の變換機は又四臺の同

期進相機と考へ得るものである。

同期進相機専用としては宇治川電氣會社3,000K.V.A. のもの三臺を納入して非常なる好評を博して居る。この種同期進相機周波數變換機のロートルの構造はダンパーバーかエンドリングに銀鬚を以て銲接されて居る事は低速度電動機と同様であ



第十三圖 250K.V.A.同期電動機50サイクル側廻轉子

るがダンパーバーはボールエンド・プレートの特別の構造に依り大なる遠心力により屈曲することを防いでゐる。更に又補強鋼輪によつて充分に支持されて居るから、自己起動の際大なる電流によつて熱し高周邊速度を以て回轉するも銲接部の離れる如きことは絶體にない。

電 氣 鐵 道

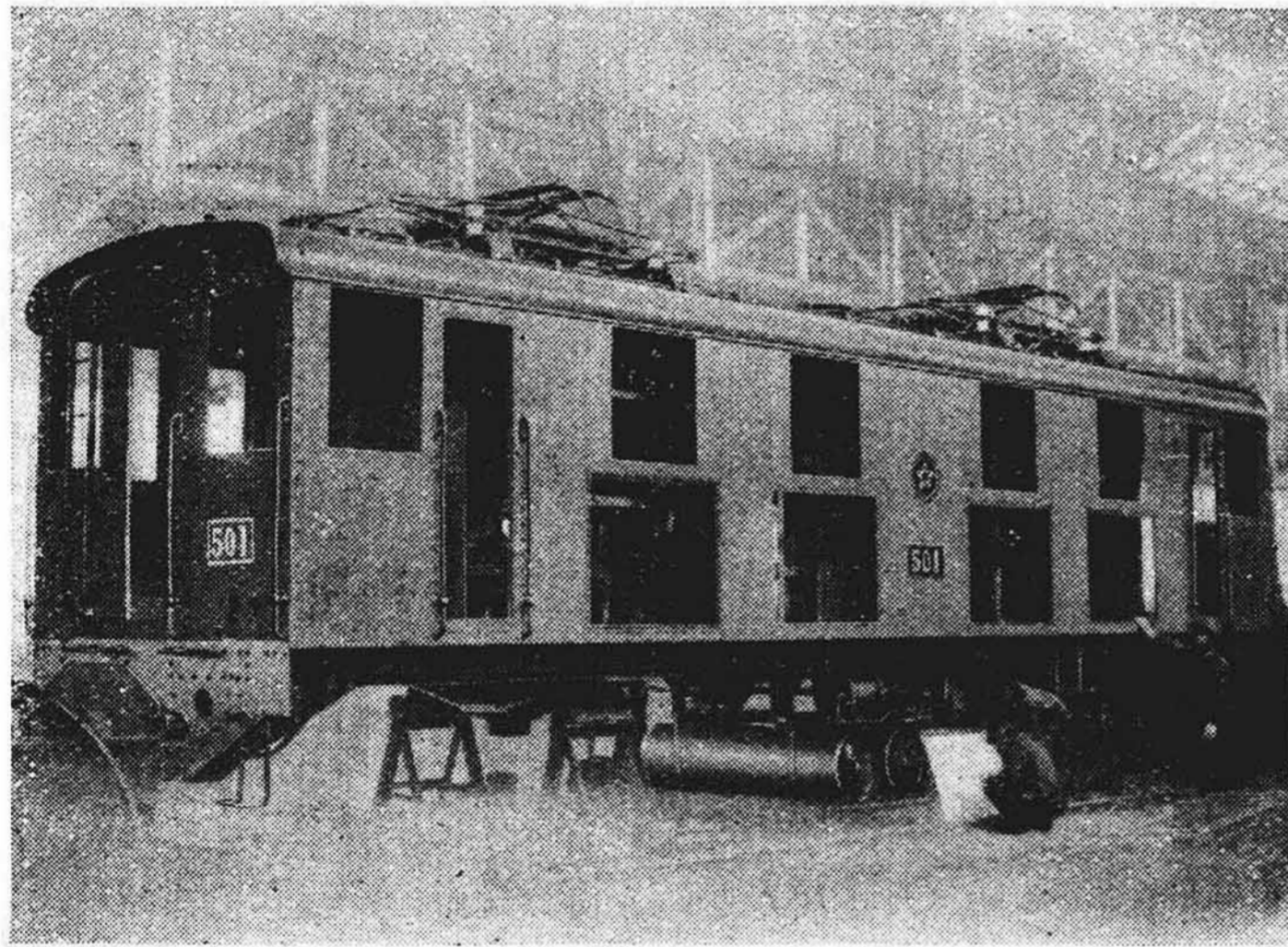
Electric Railway

鐵道の電化は既に議論の時代を過ぎ去り著々實現されて來た。新設鐵道の殆んど凡てに電氣動力の用ひられることは勿論、從來の蒸汽鐵道も亦之れが電化によつて著しく能率を増大しつゝある。斯くて輸送量の増加、時間の短縮、費用の低減等有ゆる方面に電化の利益は現はれて來たが、之れに使用される電氣機關車、電車用電動機並に制御装置等に於ける製作上の進歩も亦見るべき點が頗

る多い。

電氣機關車(Electric Locomotive)

數年前日立製作所によつて大型電氣機關車製作の先鞭を付けられ鐵道省納の1010型を製作して一時に國産電氣機關車の聲價を博したことは、今尙世人の記憶に新たなるところであるが、昨大正十五年中に於いて製作された主なるものを挙げると



第十四圖 長野電鐵會社納40噸電氣機關車

次の如くである。

長野電鐵會社納の40噸電氣機關車は前掲鐵道省1010型と同様で機器の配置は頗る整然として點檢に便し且つ取扱の簡單なることは大きな特徴の一つである。特殊装置としては冬季降雪に對し雪掃(Snowplow)を備へ運轉手室には充分の容量を有する電氣暖房装置を設備してある。雪掃は必要に應じ簡単に取付け又は取外しの出来る様設計されてある。

兩備鐵道會社納の12噸電氣機關車は軌間762耗(2呎6吋)に對し比較的高速度の運轉をするが故に

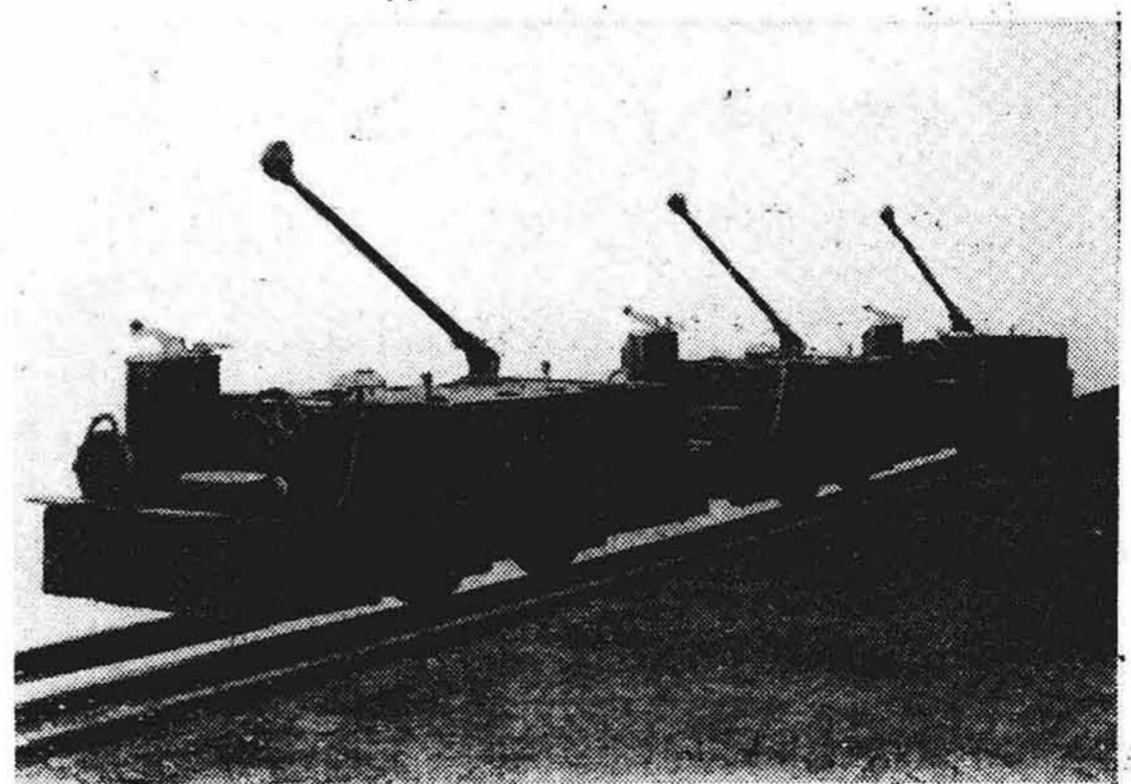
機體の小型であるにも拘らず四輪ボギー2組を用ひ運轉上の絶體安全を期して居る。即ち此の機關車は2呎6吋軌間の鐵道用として小型にして精巧なることに於て類を見ない代表的のものである。

富山縣營鐵道納の20噸電氣機關車は冬季深雪の中を運轉する關係上特に此の點に考慮を拂ひ且つ雪掃(Snow plow)を設備してある。此雪掃は必要

に應じて容易に取付取外しをすることが出来る構造である。また此の機關車は、センターキャップ型を採用し兩端操縦を行ひ得るもので前後の見通しのよいことは運轉上頗る便利である。

小坂鐵道會社納の20噸電氣機關車も同じくセンター・キャップ型でパンダグラフを備へ客貨車兩用に供せられるものである片道走行時間約25分、一日の往復回数17回である。

尙目下製作中のものに南武鐵道會社納の50噸電氣機關車四輛がある。是ればボックス型でパンダ



第十五圖 四噸電氣機關車

グラフ二個を備へてゐるものである。

更に鑛山炭礦又は工場工事場内の運搬用として小型電気機關車の使用が盛んになつて來た。茲には其の一例として昨年中の製作にかゝる北海道炭礦會社納の4噸電気機關車を擧げるに止める。

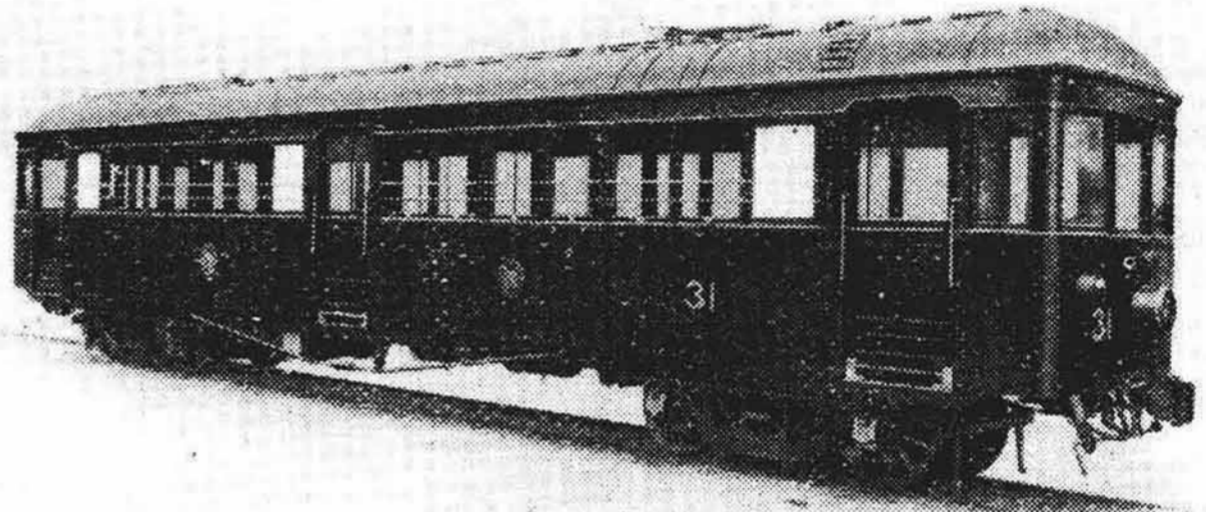
本機關車の臺枠は鋼板製の側枠と溝型鋼の横枠との組合せに成り横枠には緩衝器と連結器とを取付けまた側枠には車軸筐を取付けてある。車軸筐は簡単に取外しの出来る構造で特殊砲金製の軸頸承が嵌入してある。車軸筐上には渦卷彈機を装置し車輪及車軸を除く機關車の同重量を承け、最も好く激動を緩和し得るやうに設計されて居る。手働制動機は操縦簡單で而も作用確實なる自働固定式を採用し、制輪子は短時間に且つ僅少の費用を以つて取換へ得る様になつてゐる。また手働制動機の外に電氣的制動をも行ひ得る様設計されてゐる。

以上の外電動機撒砂器、前照燈、警鈴 避雷器、塞流綫輪、集電子過負荷自働遮斷器、電熱器、開閉器等必要品一切を具備されてゐる。

電 車(Electric Car)

昨年中に於て製作された電車の内特に變つた、特徴を有するもの二三の例を擧げて見ると次の通りである。黒部鐵道會社納の半鋼製電車二輛は體裁、設備、乗心地共乗客用として間然するところなく三十三分一勾配に於て15英噸(自重を除き)の荷重を牽引する用に供

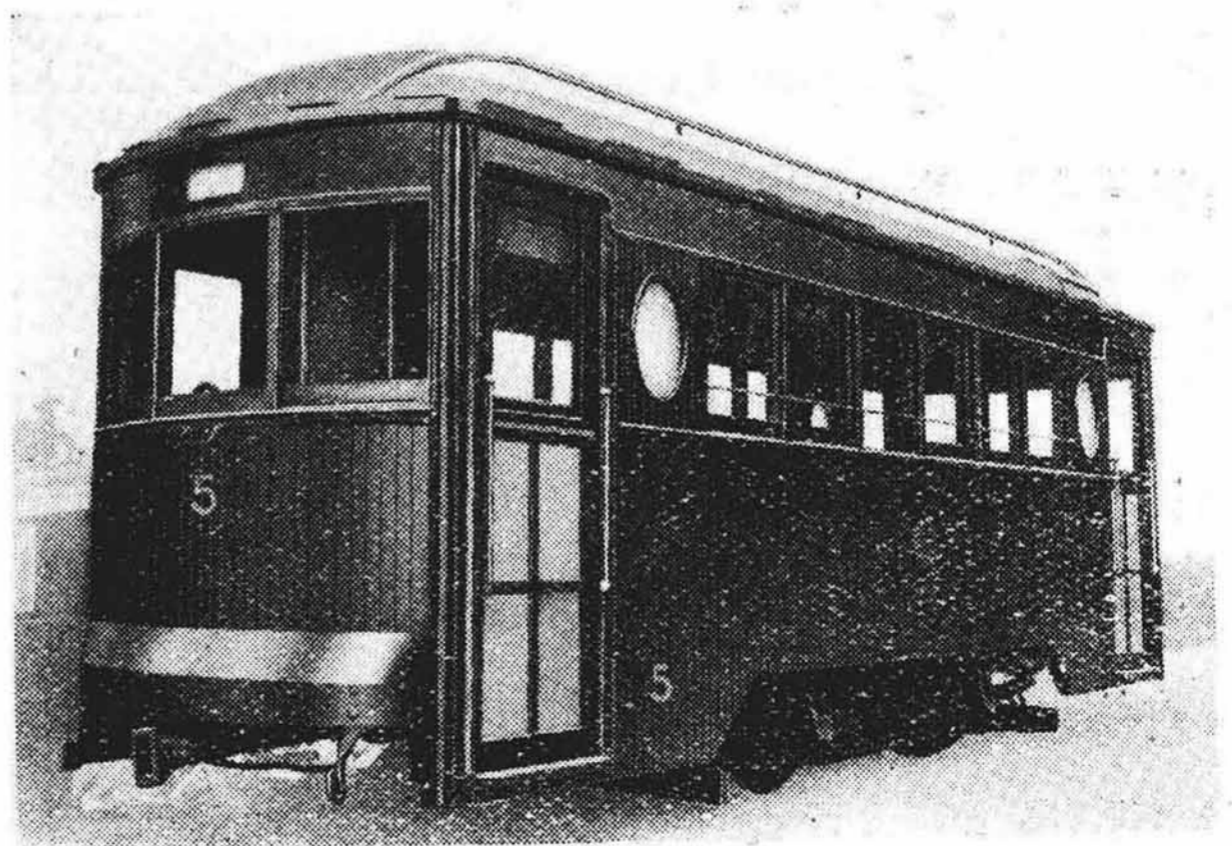
せられて居る。マルチプルユニット式で電動機は110馬力4個を備へ車臺はMI型である。



第十六圖 黒部鐵道納半鋼製電車

次に琵琶湖鐵道汽船會社納の12輛は最大速度40哩(毎時)以上で特に遊覽電車として意を用ひてある。電動機は110馬力2個を備へ車臺はMI型で車輪直徑840耗輪軸距離1980耗である。

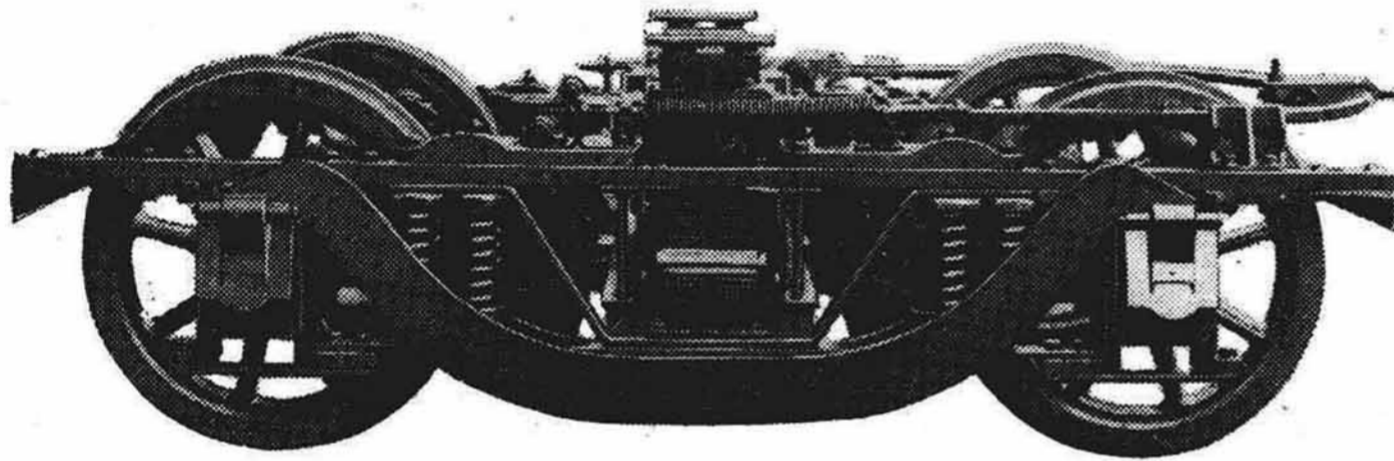
琴平參宮電鐵會社納の半鋼製電車4輛は車輪直徑840耗のもので路面より容易に乗降し得る様設備されてゐる。尙電動機は50馬力2臺を備へ車臺



第十七圖 常南電鐵會社納電車

はCS型である。富山縣營鐵道納の4輛は二種類より成り、一は65馬力電動機4個を備へ車臺はMI型であり、他は同じ電動機2臺を備へ車臺はCS型であるが、共に簡單なる雪除けを車臺に設備してゐる。

常南電鐵會社納の四輪電車7輛は土浦より霞ヶ浦飛行場のある阿見に至る間を運轉するもので660馬力車輪を有する低床電車で車臺はSO型である。



第十八圖 電車MI型車臺

大牟田電軌會社納の四輪電車13輛は大牟田市内及び郊外を走る關係からT型軌條及溝型軌條併用線路に用ひられてゐる。車臺はSO型で軌間1435馬 (4呎8½吋)、車輪直徑710馬 (30吋)、輪軸距離2290馬 (7呎6吋) である。

廻轉變流機

Rotary Converter

鐵道電化の漸く實現されるに伴ひ電鐵變電所用として廻轉變流機の需要は頗る増加するに、至つた。昨年中に於いて製作された廻轉變流機の内其の代表的のものは鐵道省納の2,000KW 四組と富士身延鐵道會社納の500KW 九臺とであるが、殊に前者は試験成績の優秀なる點に於いて我が製作界の進歩を誇るに足るものである。

此の2,000KW 廻轉變流機は東京市近郊の省線

電化に使用されるもので、電壓1,500ヴォルト、回轉數750(毎分)、50サイクルの分捲補極付で1,000KW. 750ヴォルトの變流機二臺を共通臺上に取り付け直列に接續されたものである。各機は各々電刷子揚下装置を具へ、自働又は手働の何れにても操作し得る様に設計されてゐる。又電刷子を離揚することなく其の儘起動することもあるので、其の場合には直列にリアクタンスを挿入する様な設計

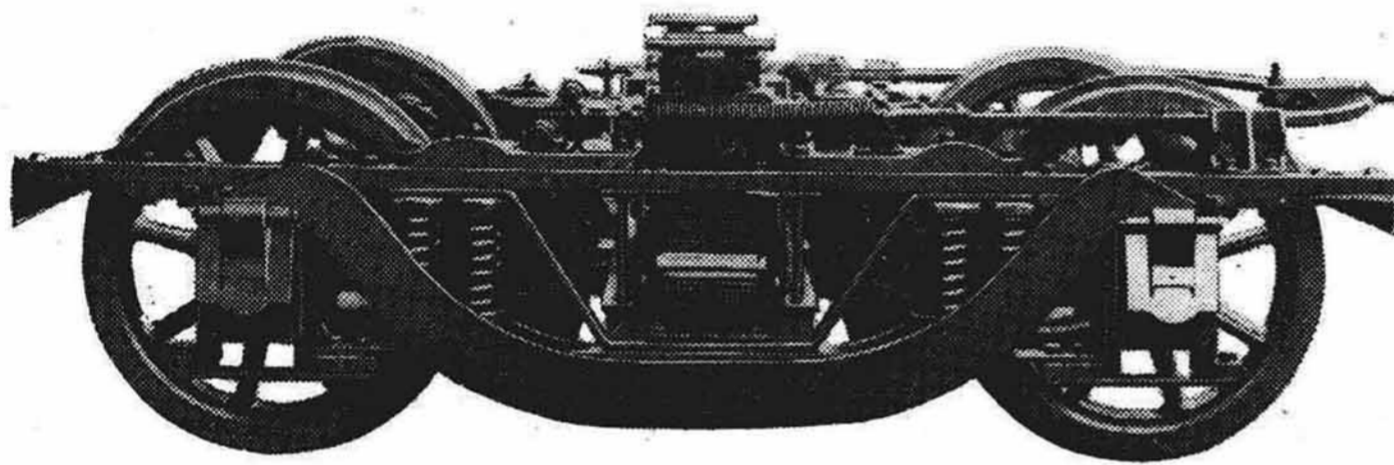
になつてゐる。軸承はローラー、ベヤリングを採用し起動時に於ける機械的摩擦を少なからしめ、刷子壓下状態での起動に際しても、起動電流を少にし刷子の下に起る火花をば極力減少せしむることになつてゐる。

なつてゐる。

凡そ東京近郊の電化線に於ては、列車の運轉回數頗る頻繁なるに加へ、強力なる電氣機關車の運轉される結果、負荷の變動甚しく而も是れ等配電系統の後方電力大なる爲め、電車線接地等の場合には變流機整流子上に恐る可き火花閃絡を起し易い。従て本機の設計に當りては此の點に深甚の注意を拂ひ、補極の磁氣回路には充分大なるレラクタンスを有たせてある。又強大なる勵磁捲線を用ひ急激なる負荷の變化に於ても、交直流發電子反作用の不平均を最少ならしめる様設計されてゐる。發電子捲線は又特種の設計に依りリップルカウエーブ、フォーム上に現れない様にし、又發電子のフライホキール、エフエクト及び主磁極面上のダンパーと相俟ちて、短絡時等に於ける相位移動

はCS型である。富山縣營鐵道納の4輛は二種類より成り、一は65馬力電動機4個を備へ車臺はMI型であり、他は同じ電動機2臺を備へ車臺はCS型であるが、共に簡單なる雪除けを車臺に設備してゐる。

常南電鐵會社納の四輪電車7輛は土浦より霞ヶ浦飛行場のある阿見に至る間を運轉するもので660馬力車輪を有する低床電車で車臺はSO型である。



第十八圖 電車MI型車臺

大牟田電軌會社納の四輪電車13輛は大牟田市内及び郊外を走る關係からT型軌條及溝型軌條併用線路に用ひられてゐる。車臺はSO型で軌間1435馬 (4呎8½吋)、車輪直徑710馬 (30吋)、輪軸距離2290馬 (7呎6吋) である。

廻轉變流機

Rotary Converter

鐵道電化の漸く實現されるに伴ひ電鐵變電所用として廻轉變流機の需要は頗る増加するに、至つた。昨年中に於いて製作された廻轉變流機の内其の代表的のものは鐵道省納の2,000KW 四組と富士身延鐵道會社納の500KW 九臺とであるが、殊に前者は試験成績の優秀なる點に於いて我が製作界の進歩を誇るに足るものである。

此の2,000KW 廻轉變流機は東京市近郊の省線

電化に使用されるもので、電壓1,500ヴォルト、回轉數750(毎分)、50サイクルの分捲補極付で1,000KW. 750ヴォルトの變流機二臺を共通臺上に取り付け直列に接続されたものである。各機は各々電刷子揚下装置を具へ、自働又は手働の何れにても操作し得る様に設計されてゐる。又電刷子を離揚することなく其の儘起動することもあるので、其の場合には直列にリアクタンスを挿入する様な設計

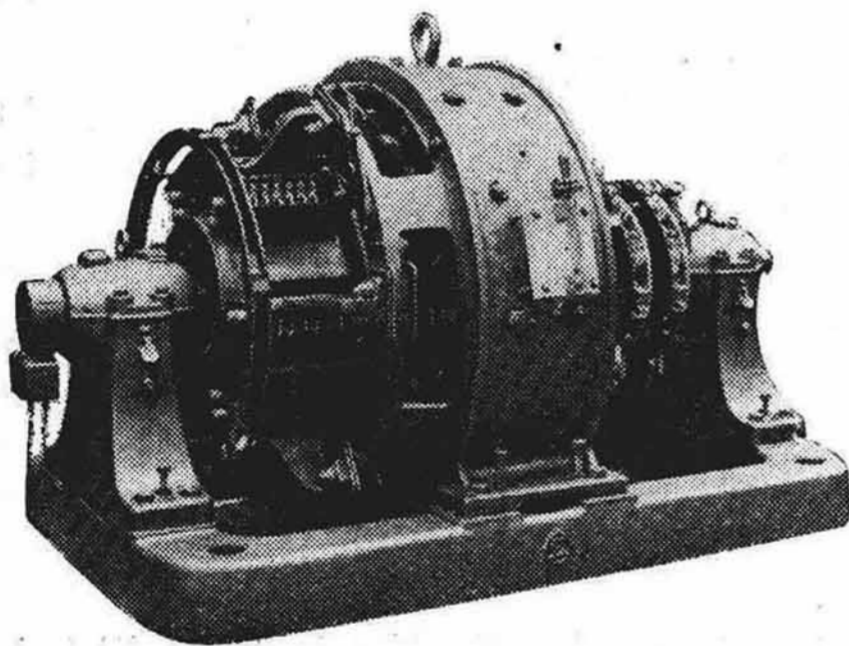
になつてゐる。軸承はローラー、ベヤリングを採用し起動時に於ける機械的摩擦を少なからしめ、刷子壓下状態での起動に際しても、起動電流を少にし刷子の下に起る火花をば極力減少せしむることになつてゐる。

なつてゐる。

凡そ東京近郊の電化線に於ては、列車の運轉回數頗る頻繁なるに加へ、強力なる電氣機關車の運轉される結果、負荷の變動甚しく而も是れ等配電系統の後方電力大なる爲め、電車線接地等の場合には變流機整流子上に恐る可き火花閃絡を起し易い。従て本機の設計に當りては此の點に深甚の注意を拂ひ、補極の磁氣回路には充分大なるレラクタンスを有たせてある。又強大なる勵磁捲線を用ひ急激なる負荷の變化に於ても、交直流發電子反作用の不平均を最少ならしめる様設計されてゐる。發電子捲線は又特種の設計に依りリップルカウエーブ、フォーム上に現れない様にし、又發電子のフライホキール、エフエクト及び主磁極面上のダンパーと相俟ちて、短絡時等に於ける相位移動

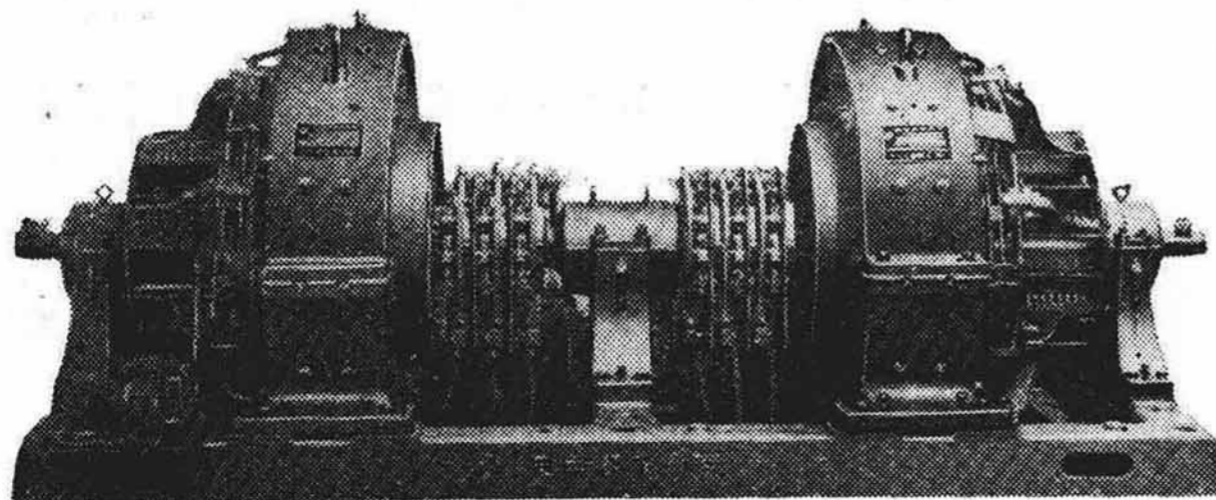
並に亂調を出来る丈け防止する様になつてゐる。又整流子面よりの火花閃絡を防ぐ爲めには、各電刷子間及び大地間に完全なる閃絡防止装置を施してある。此の廻轉變流機に就いては徹底的に各種の工場試験が行はれたが、規定負荷の三倍の電流でも、整流作用完全で殆んど火花を認められなかつた。尙高速度遮斷器を取付け、變流機の+-端子を直接短絡し直列抵抗を挿入することなく引續き五回に亘つて全短絡試験を行つたが一回も火花閃絡を起さず、完全に之れに耐え得る事を示した。其時寫したオツシロクラフより見れば短絡電流約17,000 アンペアを示してゐる。

此の廻轉變流機用の變壓器は容量 2,100KVA.



第十九圖 500 K.W. 廻轉變流機

一次電壓 22—21—20—11—10.5—10KV 二次電壓 555—444V で廻轉變流機の高壓機と低壓機と並列直列共にインピーダンスの變化なき様、又直流75



第二十圖 鐵道省納2X 1,000 K. W. 廻轉變流機

0 或は600V 何れに使用するも電流の不均衡を起さざる様特種のコイル配列を行つてある。且つ20%起動タップを用ふる際電流の不均衡によりコイルの移動を起さない様留意されてゐる。溫度上昇は全負荷一定溫度に達したる後50%過負荷二時間にて線輪の上昇60°Cである。

水銀整流器

Mercury Rectifiers

動力用大型水銀整流器に關しては數年來腐心研究の結果其の製作に成巧し一般の需要に應ずるに至つたのは昨春の事である。

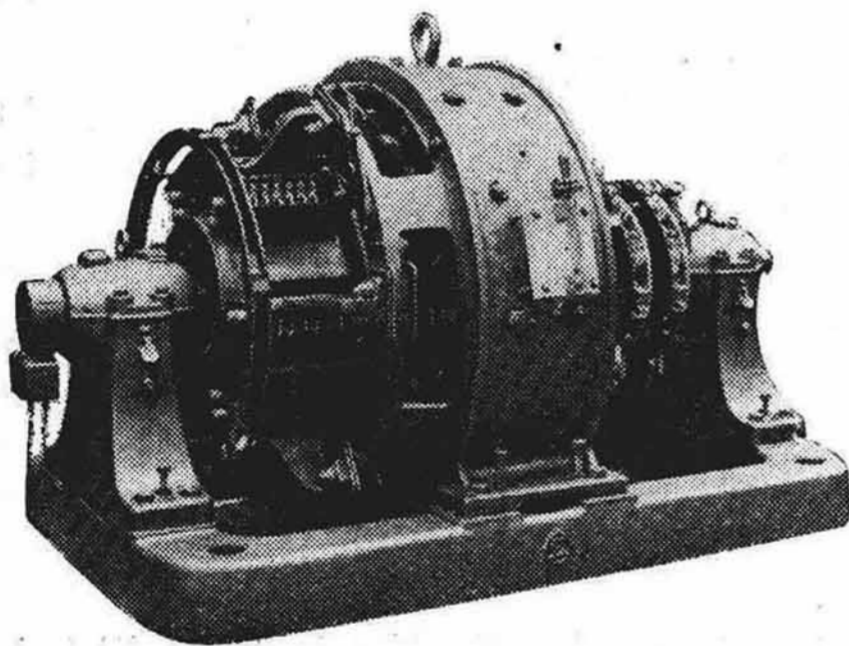
水銀整流器が他の變流器に比して偉大なる特徴を有することは、周知の事實で、殊に能率が負荷の大小に拘らず略ほ同様であること、電壓高き程能率高きこと、電氣鐵道負荷に於けるが如き變化激しき負荷に最も適すること、凡大なる短絡電流に能く耐え得ること等は確實に認めらるゝところである随つて近來、電鐵變電所用として廣く採用せられんとする傾向がある。

日立製作所に於て研究以來試作したものは大小合して十數種に上つてゐるが、比較研究の結果其標準型として定めたるものは、低壓用 (600V.600 K.W.級) 高壓用 (1,500V.800K.W.級) の中型水銀整流器である。

第二十一圖は後者に真空唧筒を接続し保護網を取付けたるものゝ据付状態を示した一例である、また第二十二圖は標準型真空唧筒の試験中のもので共通ベースの前面左側にあるのは水銀凝縮式改良型高度真空唧

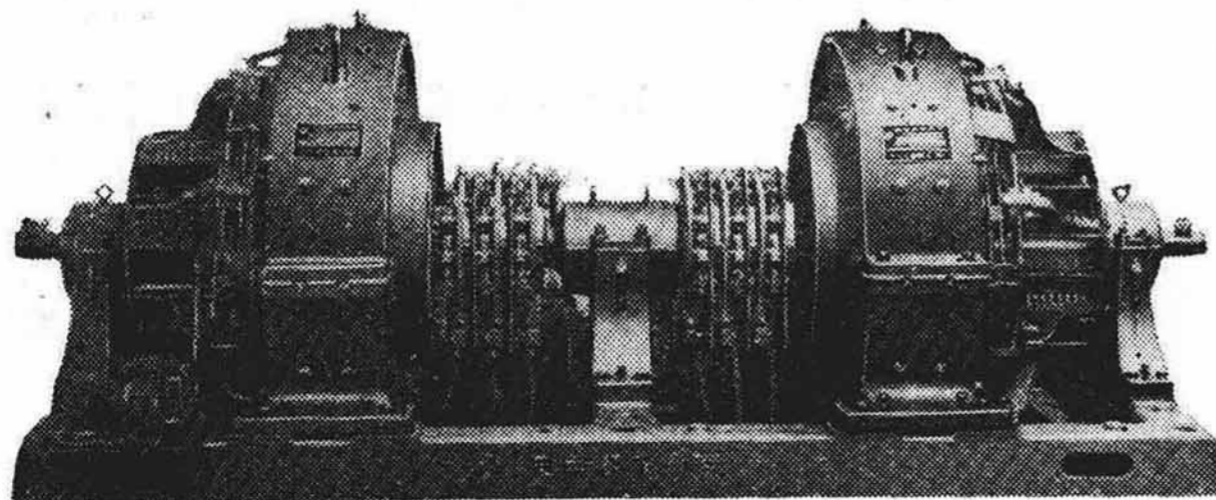
並に亂調を出来る丈け防止する様になつてゐる。又整流子面よりの火花閃絡を防ぐ爲めには、各電刷子間及び大地間に完全なる閃絡防止装置を施してある。此の廻轉變流機に就いては徹底的に各種の工場試験が行はれたが、規定負荷の三倍の電流でも、整流作用完全で殆んど火花を認められなかつた。尙高速度遮斷器を取付け、變流機の+-端子を直接短絡し直列抵抗を挿入することなく引續き五回に亘つて全短絡試験を行つたが一回も火花閃絡を起さず、完全に之れに耐え得る事を示した。其時寫したオツシロクラフより見れば短絡電流約17,000 アンペアを示してゐる。

此の廻轉變流機用の變壓器は容量 2,100KVA.



第十九圖 500 K.W. 廻轉變流機

一次電壓 22—21—20—11—10.5—10KV 二次電壓 555—444V で廻轉變流機の高壓機と低壓機と並列直列共にインピーダンスの變化なき様、又直流75



第二十圖 鐵道省納2X 1,000 K. W. 廻轉變流機

0 或は600V 何れに使用するも電流の不均衡を起さざる様特種のコイル配列を行つてある。且つ20%起動タップを用ふる際電流の不均衡によりコイルの移動を起さない様留意されてゐる。溫度上昇は全負荷一定溫度に達したる後50%過負荷二時間にて線輪の上昇60°Cである。

水銀整流器

Mercury Rectifiers

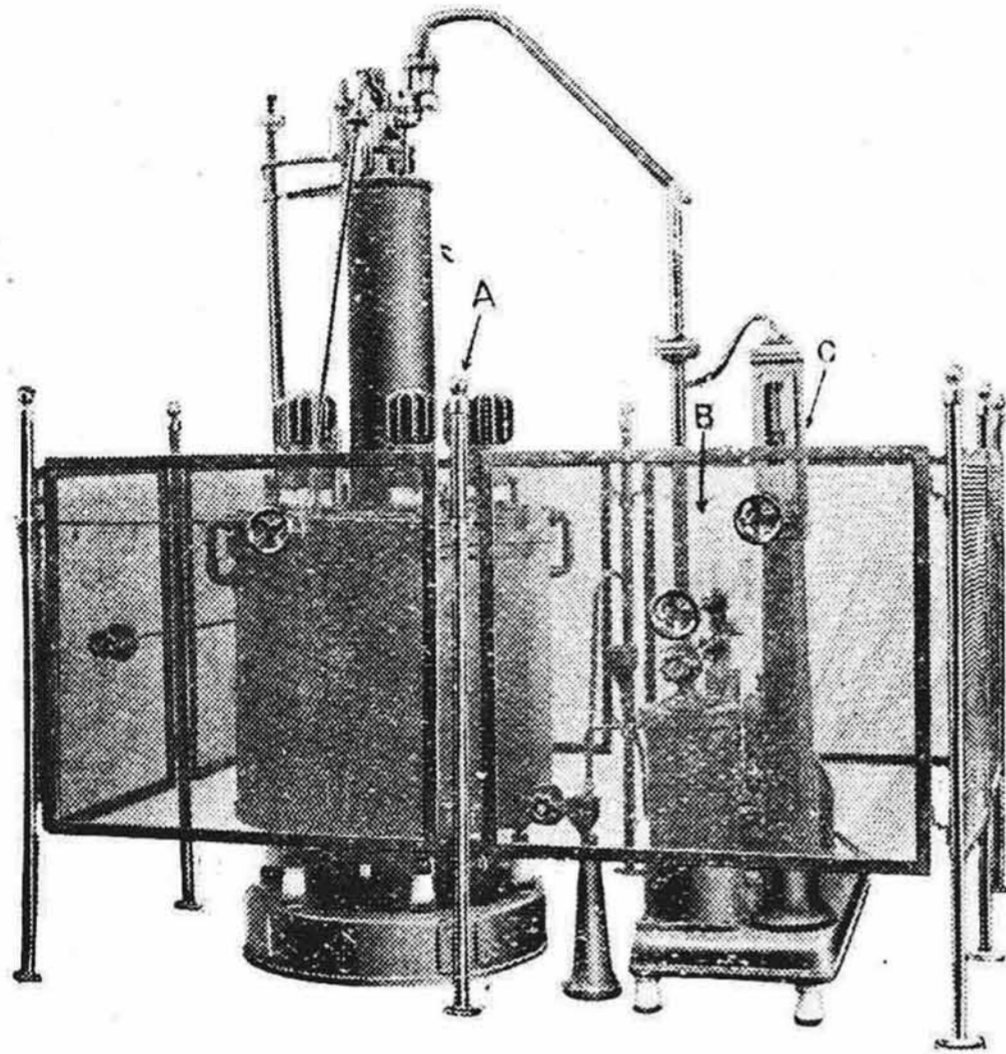
動力用大型水銀整流器に關しては數年來腐心研究の結果其の製作に成巧し一般の需要に應ずるに至つたのは昨春の事である。

水銀整流器が他の變流器に比して偉大なる特徴を有することは、周知の事實で、殊に能率が負荷の大小に拘らず略ほ同様であること、電壓高き程能率高きこと、電氣鐵道負荷に於けるが如き變化激しき負荷に最も適すること、凡大なる短絡電流に能く耐え得ること等は確實に認めらるゝところである随つて近來、電鐵變電所用として廣く採用せられんとする傾向がある。

日立製作所に於て研究以來試作したものは大小合して十數種に上つてゐるが、比較研究の結果其標準型として定めたるものは、低壓用 (600V.600 K.W.級) 高壓用 (1,500V.800K.W.級) の中型水銀整流器である。

第二十一圖は後者に真空唧筒を接続し保護網を取付けたるものゝ据付状態を示した一例である、また第二十二圖は標準型真空唧筒の試験中のもので共通ベースの前面左側にあるのは水銀凝縮式改良型高度真空唧

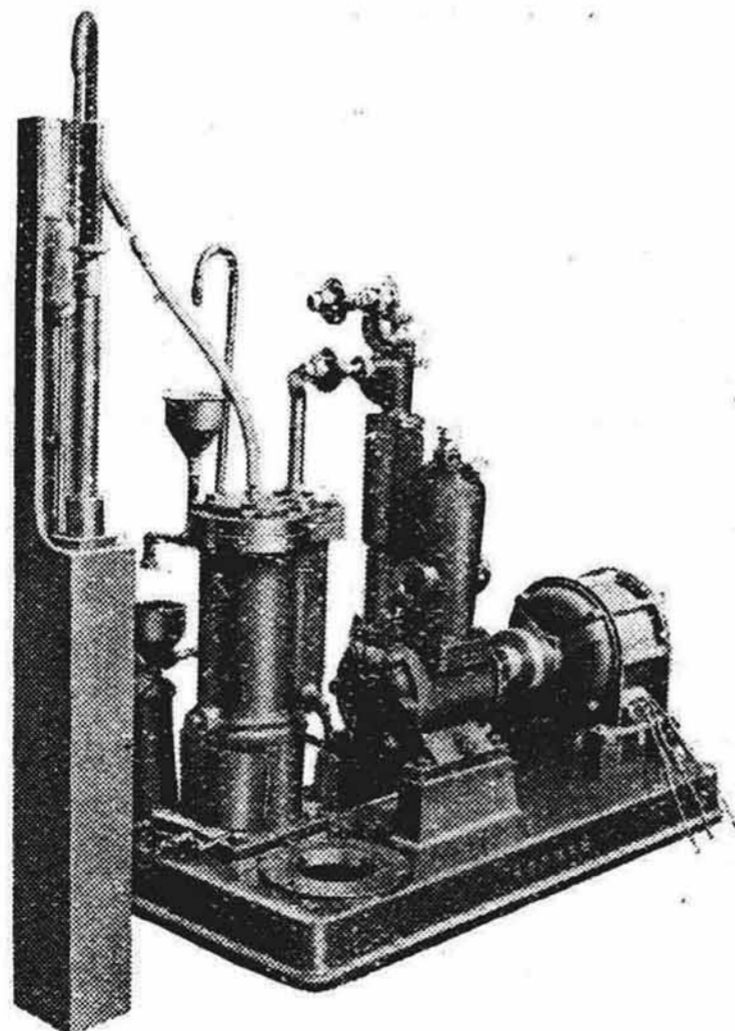
筒、後部にあるは電動機運轉油回轉式補助即ち荒引唧筒前面左側にあるは試験用真空ゲージである



第二十一圖 水銀整流器据付外觀
A. 水銀整流器
B. 真空唧筒
C. 真空計

此の真空唧筒殊に高度真空唧筒は昨年中改良せ

られたもので、比較的小形で而かも其排氣速度及び最高真空度非常に高く、中型整流器に接続して運轉後暫時にして水銀柱

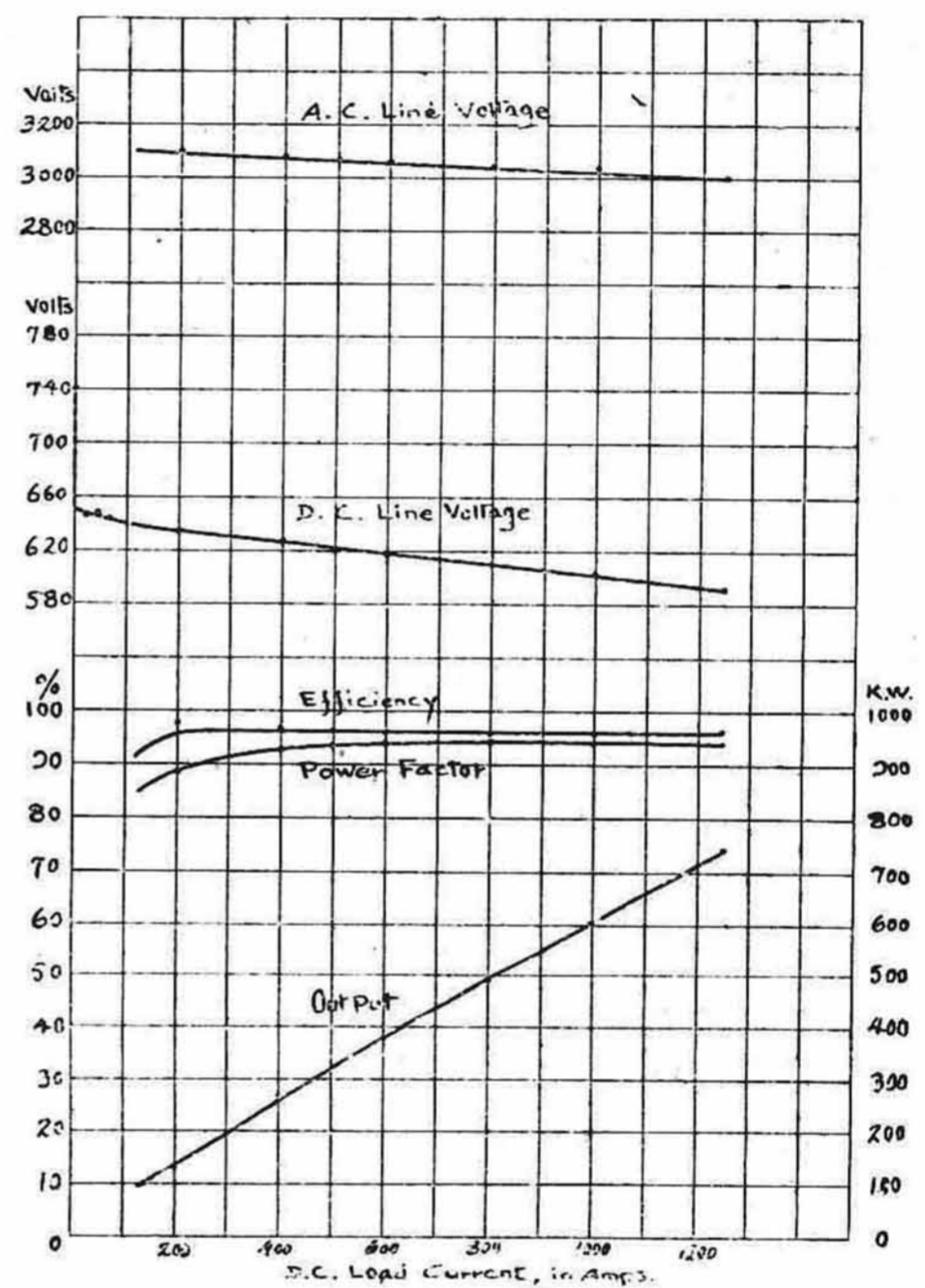


第二十二圖 標準型真空唧筒

一萬分の一耗附近に達する事容易である。

第二十三圖及第二十四圖はそれぞれ上記低壓及び高壓整流器の特性曲線で、能率は何れも附屬變

壓器及び陰極リアクタンスを含む全能率を表はすものである。尚ほ目下低壓大容量ユニットの必要に迫られ600ヴォルト1,200キロワット級のものと製作に進みつゝあるから、之れが市場に見ゆるのも遠らぬことであらう。次に水銀整流器にかけ得らるべき最高電壓は、其構造と共に優秀なる真

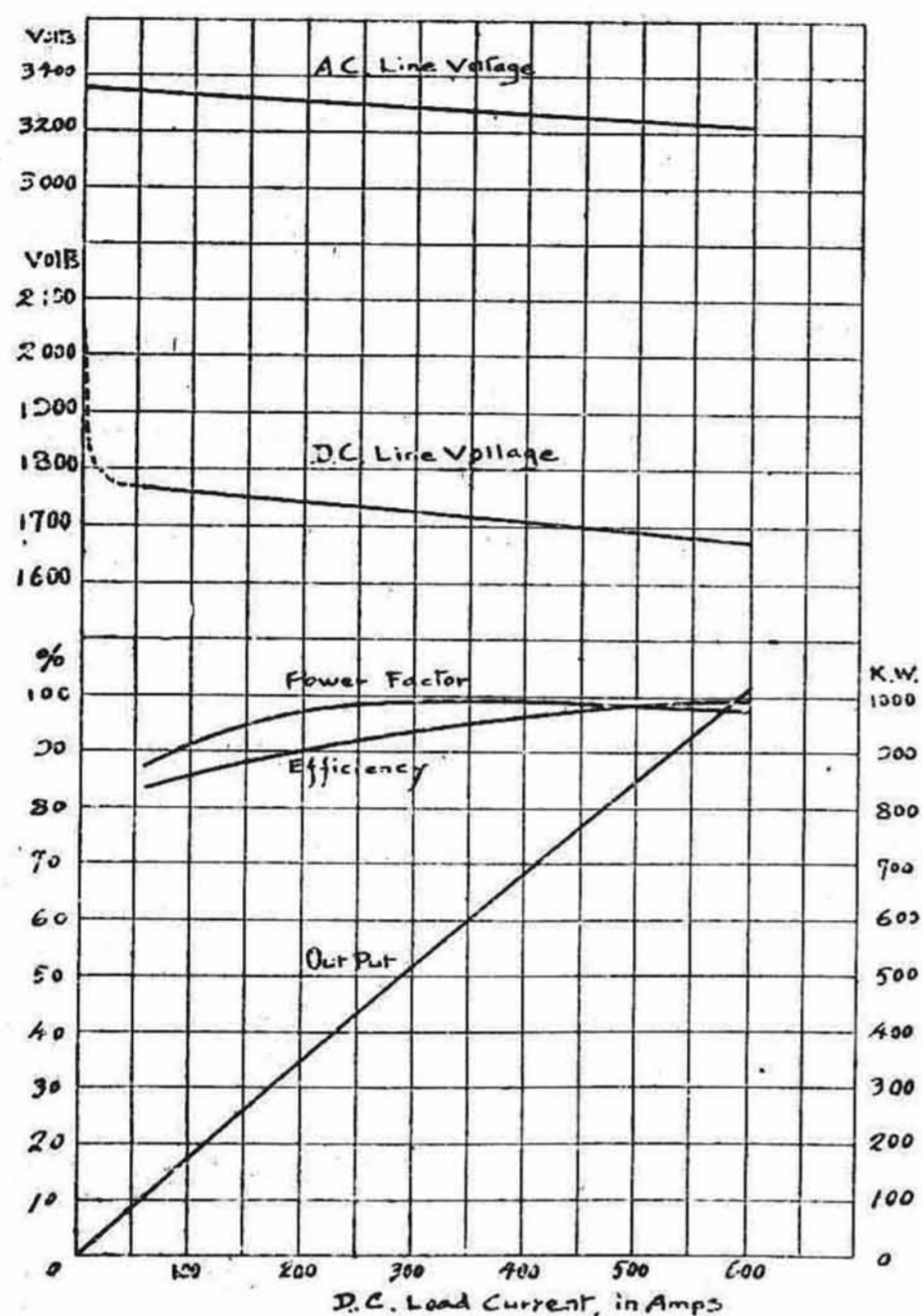


第二十三圖 水銀整流器、特性曲線 型MR式 B-6 600V600KW

變壓器 {一次側三角形 } 結線
{二次側二重星形 }
陰極リアクタンス附屬

空唧筒の使用によりて始めて決せらるべき問題で、兩者中何れか完全ならざるときは到底信頼すべき結果を、得ることは不可能である。昨年中之れ等高壓に關する試験を試みられたが前記高壓型整流器にて8,500ヴォルト數十アンペアの電流を數時間持續せしめても何等異狀を認めなかつた。

要するに大正十五年中此方面に於ける開發は種



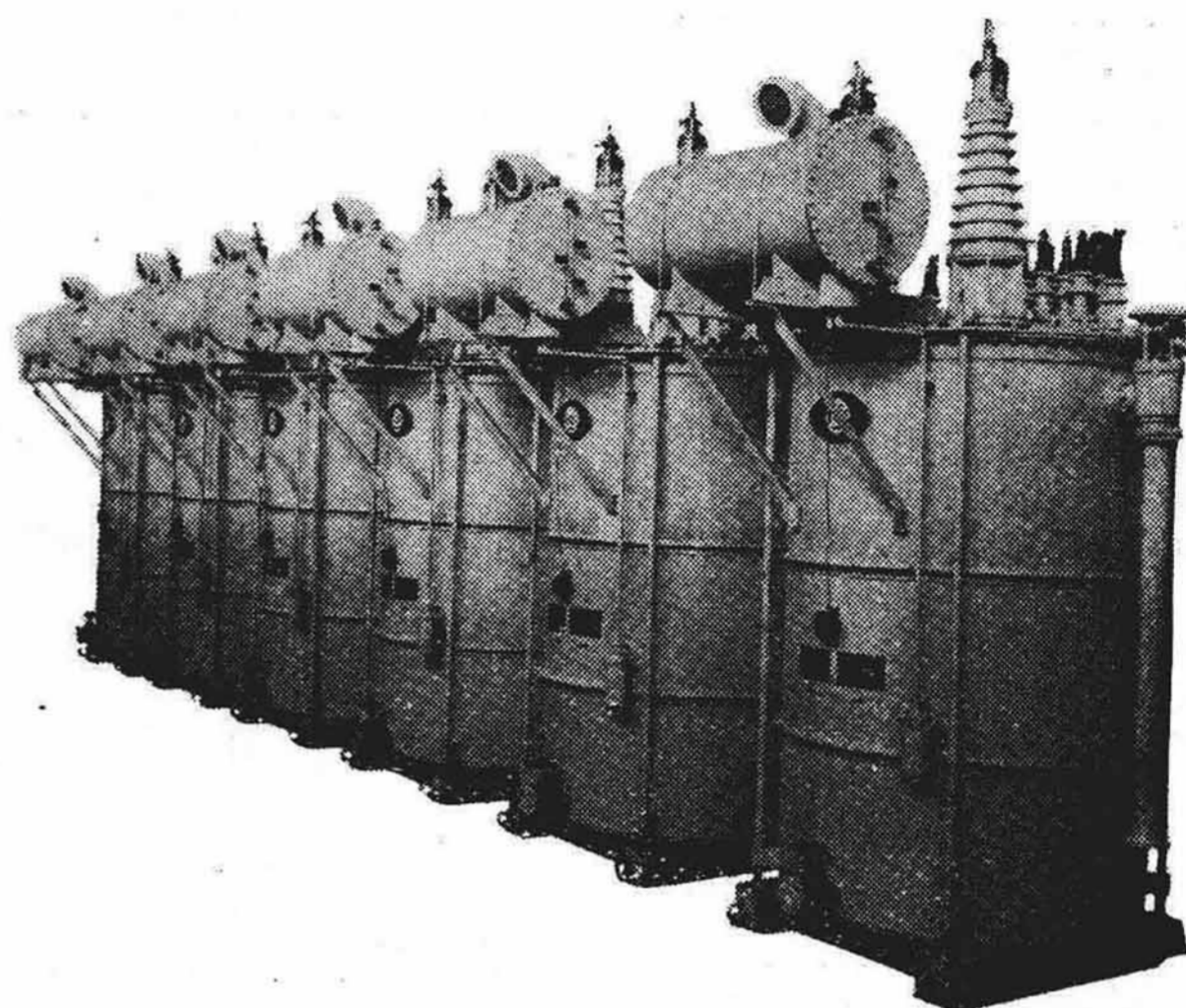
第二十四圖 水銀整流機特性曲線
 型HMR式B-3 1,500V 800K. W.
 變壓器 {一次側 三角形 } 結線
 {二次側 二重星形 }
 陰極リアクタンス附屬

々あつたが、特に真空唧筒の改良と特別高壓直流に關する研究があつた。即ち水銀整流器が回轉變流機に比し、非常なるフレキシビリティを有する事は、單に理論上のみならず實驗の結果に徴して愈々確證せらるゝに至つたのは、正に技術上の一大進歩と言ひ得るであらう。

變壓器及調整器

Transformers and Regulators

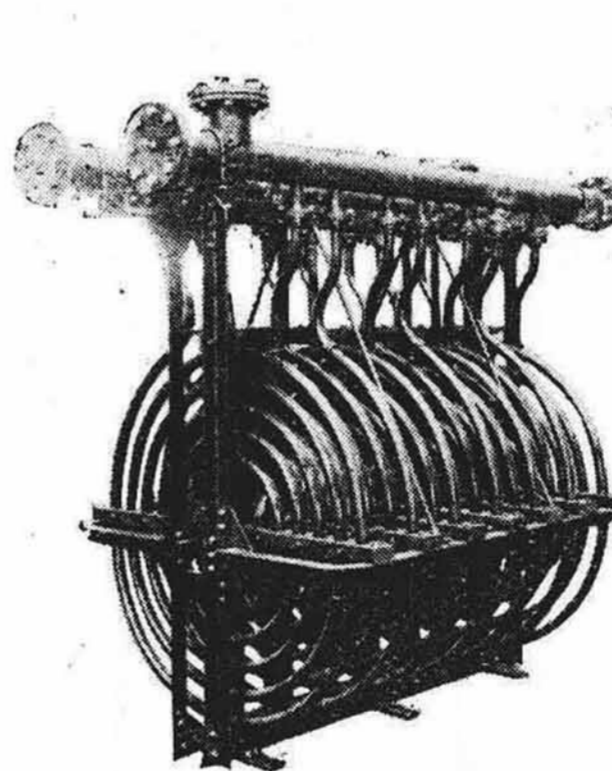
近時火力發電所の計畫多く従つて本年に入つて重なる大容量變壓器は之等火力發電所の主變壓器である。第二十五圖は宇治川電氣會社納の單個容量12,500K.V.A.バンク容量 2×37,500K.V.A.の變壓器主體の寫真にて使用電壓は



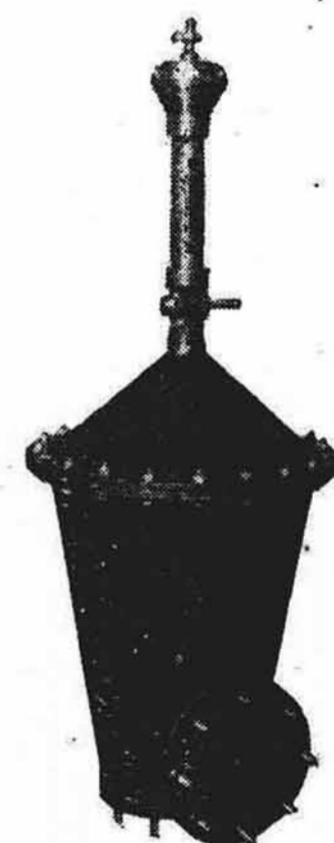
第二十五圖 宇治川電氣會社納環油式
 12,500 K.V.A水冷式變壓器

46,500-33,200v 80,000-57,500v
 12,500-12,000 11,500-11,000-10,500v 入1

にて 80,000v 側は函内にてタップを切りかへ 12,500v 側は全部タップが函外に引き出されてゐる。

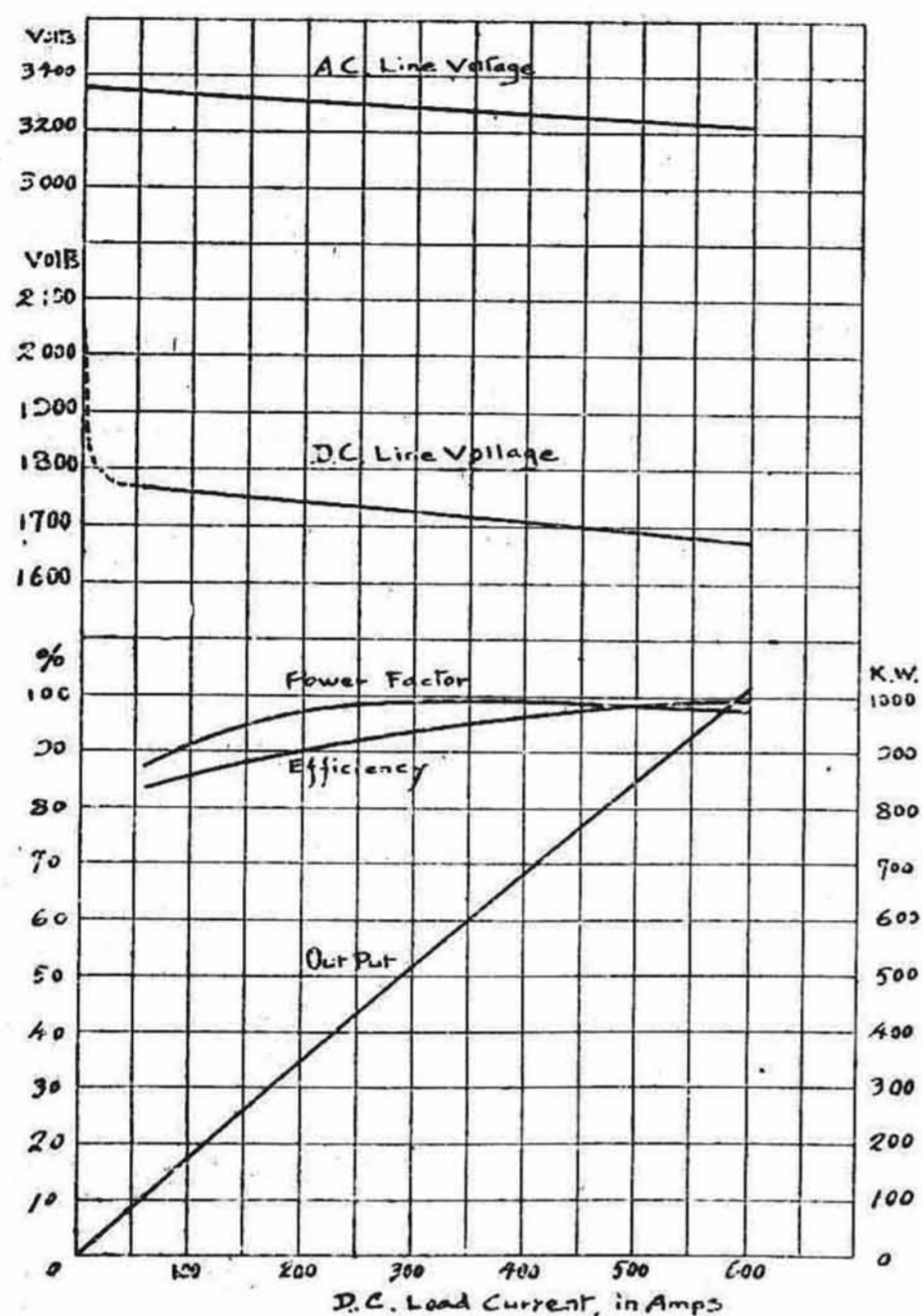


第二十六圖
 12,500K.V.A,水冷式
 變壓器用冷却管



第二十七圖
 エーヤセパレーター

寫真にて低壓側に碍管の林立せるを見られるであらう。第二十六圖は之に使用する冷却管にて海水により冷却せられるために特に鐵と鋼管との、直接接觸を避け尙ほ鋼管には特種ペイントを施して



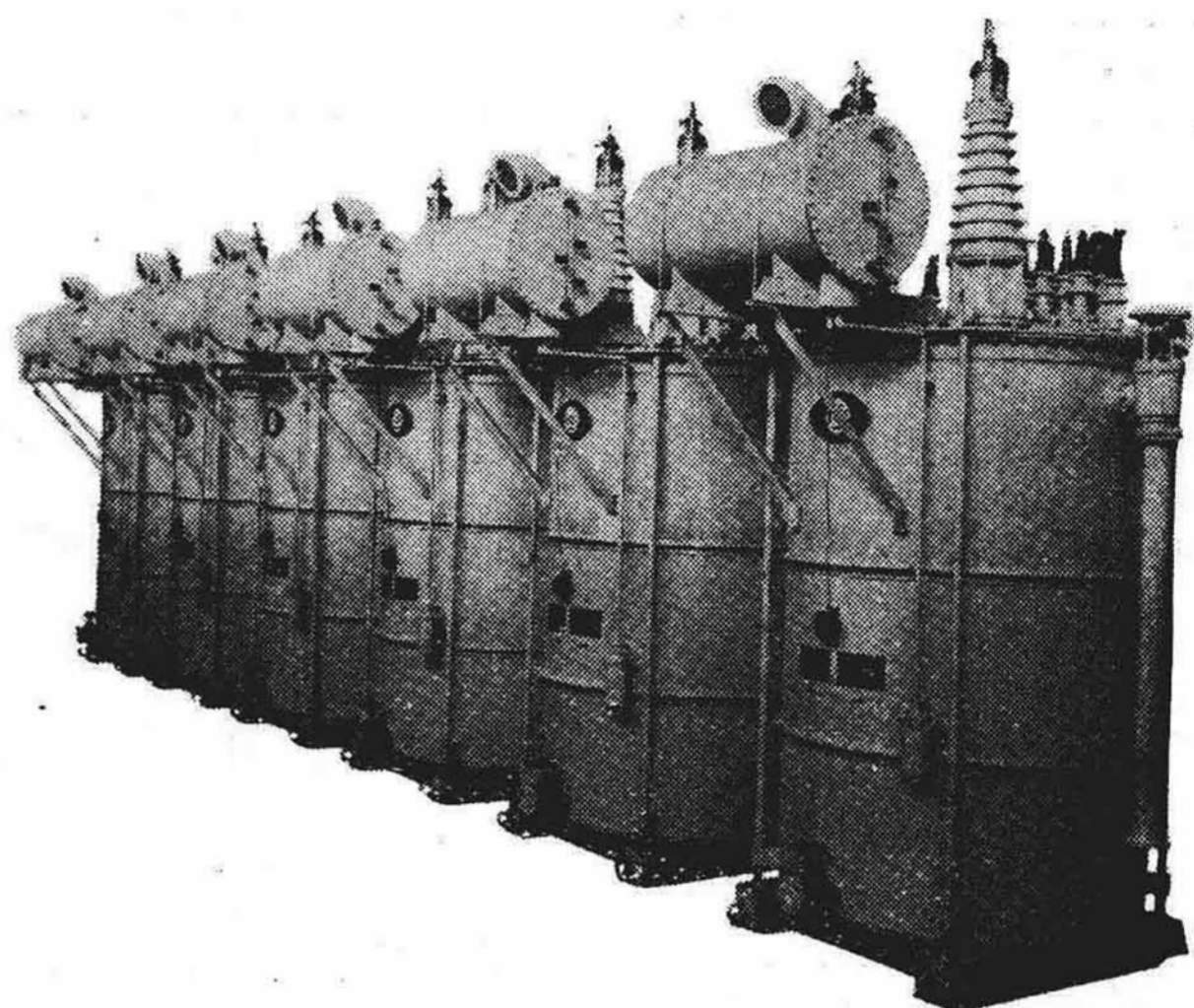
第二十四圖 水銀整流機特性曲線
 型HMR式B-3 1,500V 800K. W.
 變壓器 {一次側 三角形 } 結線
 {二次側 二重星形 }
 陰極リアクタンス附屬

々あつたが、特に真空唧筒の改良と特別高壓直流に關する研究があつた。即ち水銀整流器が回轉變流機に比し、非常なるフレキシビリティを有する事は、單に理論上のみならず實驗の結果に徴して愈々確證せらるゝに至つたのは、正に技術上の一大進歩と言ひ得るであらう。

變壓器及調整器

Transformers and Regulators

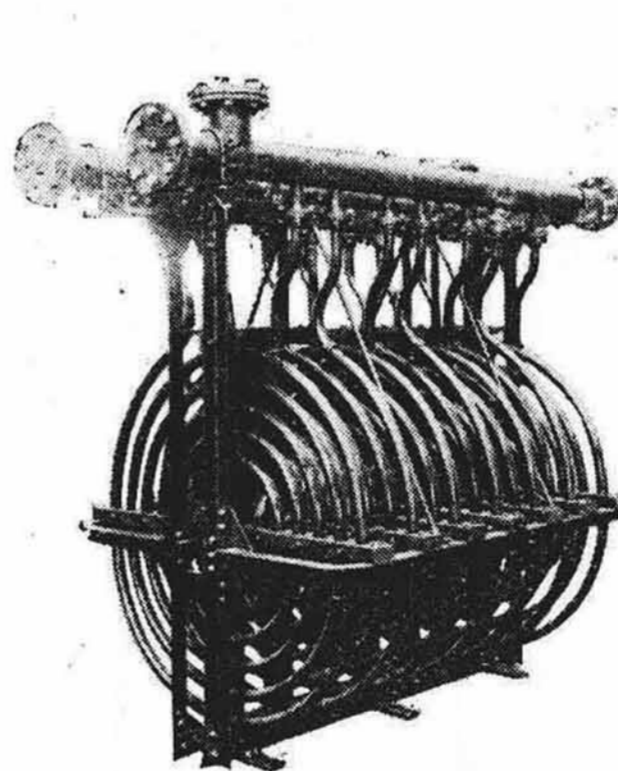
近時火力發電所の計畫多く従つて本年に入つて重なる大容量變壓器は之等火力發電所の主變壓器である。第二十五圖は宇治川電氣會社納の單個容量12,500K.V.A.バンク容量 2×37,500K.V.A.の變壓器主體の寫真にて使用電壓は



第二十五圖 宇治川電氣會社納環油式
 12,500 K.V.A水冷式變壓器

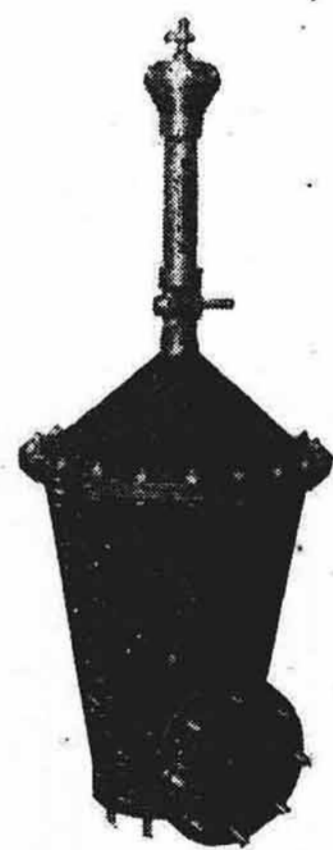
46,500-33,200v 80,000-57,500v
 12,500-12,000 11,500-11,000-10,500v 入1

にて 80,000v 側は函内にてタップを切りかへ 12,500v 側は全部タップが函外に引き出されてゐる。



第二十六圖

12,500K.V.A,水冷式
 變壓器用冷却管



第二十七圖

エーヤセパレーター

寫真にて低壓側に碍管の林立せるを見られるであらう。第二十六圖は之に使用する冷却管にて海水により冷却せられるために特に鐵と鋼管との、直接接觸を避け尙ほ鋼管には特種ペイントを施して