

三菱電機

昭和十一年

第十二卷

第九號

十一月

最近省線元町駅へ据付けられ實際運轉を開始した三菱自動階段であつて乗客が樂に二人並んで上昇するこの出来るものであります。1時間 8,000 人の輸送能力をもつて居ります。

東電鶴見發電所 62,500 kVA.

1,500 r.p.m. タービン發電機に就いて 138

F-122 型 F-124 型 油入遮斷器 145

インボリユート・ハウジング附

1,650 kW 回轉變流機 148



三菱電機

第十二卷

昭和十一年十一月

第九號

東京電燈株式會社鶴見發電所 62,500 kVA. 1,500 r.p.m. タービン發電機に就いて

長崎製作所 石 黒 九 一

緒 言

豫て東京電燈株式會社から御用命を拜した首題タービン發電機は、本年二月同社鶴見發電所に納入したもので、八月下旬官廳試験を好成績を以て完了し、直ちに營業運轉に入り、目下我首都の電力需要の一部を分擔して重大使命を果たしてゐるのである。

本發電機の構造は、關西共同火力發電株式會社へ既に3臺納入して優秀なる機能を發揮しつつある 62,500 kVA 1,800 R.P.M. のタービン發電機と略同様である爲め其の詳細は未だ發表して居らぬものであつたが、回轉數を考慮に入れた理論出力としては東洋に現存する最大容量のタービン發電機であり、且前記關西共同火力發電株式會

社の分と共に東西對應して我國二大都市の尖頭或は基準負荷を分擔し光輝ある使命を果たしつつあるものであるから今回其内容を發表することとした次第である。

要 目

主發電機

型 式 横軸、回轉界磁、空氣
冷却器附密閉路通風式



第 1 圖 東京電燈株式會社鶴見發電所 62,500 kVA 1,500 R.P.M. 三菱タービン發電機

最大連続出力	62,500 kVA
電 壓	11,000 V
力 率	遅相 80%
回轉數	1,500 R.P.M.
周波數	50 サイクル
相 數	3 相
結 線	星形中性點抵抗接地

所内發電機

型 式 横軸、回轉界磁、空氣
冷却器附密閉路通風式

最大連續出力	3,750 kVA
電 壓	3,300 V
力 率	80 %
回轉數	1,500 R.P.M.
周波數	50 サイクル
相 數	3 相
結 線	星形中性點抵抗接地

主發電機用勵磁機

型 式 閉鎖自己通風型
他勵磁、分捲式

出 力	190 kW
電 壓	250 V
回轉數	1,500 R.P.M.

所内發電機用勵磁機

型 式 閉鎖自己通風型
他勵磁、分捲式

出 力	40 kW
電 壓	110 V
回轉數	1,500 R.P.M.
副勵磁機	
型 式	開枚、自勵、複捲式
出 力	3.5 kW
電 壓	110 V
回轉數	1,500 R.P.M.

計 畫 大 要

本發電機計畫上の主なる特徴を挙げれば次の通りである。

イ、通風装置の有効なこと

元來タービン發電機は高速度で機械的損失が大であるため、低負荷に於ては著しく能率が低下する。然るに本機に於ては回轉子軸に取付けられた内部送風機と、基礎上に据付けられた2臺の外部送風機とを結合して用ひることにより、低負荷に於ける能率を著しく改善して居る。

ロ、組立式回轉子を採用したこと

本機回轉子の如き大型軸鋼を單一鍛鋼より得ることは、今日の製鋼術の進歩の程度に於ては尙多少の不安があるため、本機に於ては弊社の最も誇とす

る組立式回轉子を採用して材質の均一を期し、通風も可良ならしめて居る。

ハ、安定度の大なること

斯かる大容量のものを無用に尠大なものとすることなく、且つ安定度を大ならしめることは相當考慮を要することであるが、本機は其の使用の性質上特に安定度を大ならしめることとし、勵磁機は副勵磁機を用ひて速應勵磁式とし、尙自動電壓調整器としては感度の最も鋭敏な A 型 勵磁機抵抗器型自動電壓調整器を用ひ、装置全体としての安定度を大ならしめて居る。

ニ、機械的強度の大なること

弊社に於てはタービン發電機の標準制定に當つて、50、60 兩サイクルの存立する本邦特殊の事情に鑑み、機械的應力は、60 サイクル用機の 20 % 過速度の場合に於ても、使用材料の許容比例限界以下になる様に各標準の直徑を定めた上、同一直徑にて兩サイクルに應ずる様に計畫してある。故に本發電機も其の直徑關係の寸法は 62,500 kVA、1,800 R.P.M. のものと全く同様であるため、機械的強度は約 50 % の過速度に於ても高度の安全率を有する。

ホ、同期調相機としても

使用し得ること

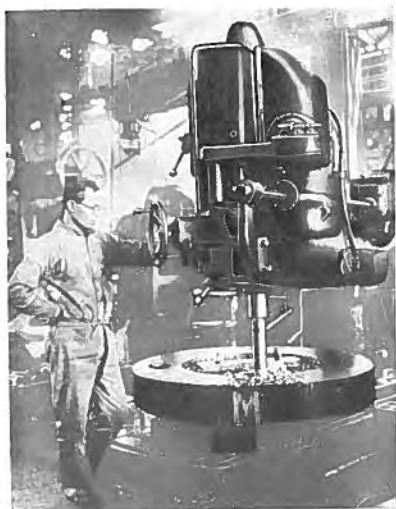
將來タービンより切離し、單獨に同期調相機としても運轉し得る様、カップリング及び軸受に其の準備工作がしてある。

其他本機には炭酸瓦斯自動消火装置をも設けてある。

構 造

構造上特徴とする點を挙げれば

イ、安全なる組立式回轉子



第 2 圖 組立式回轉子軸材の加工



第 3 圖 組立式回轉子軸端の加工



第4圖 スロットを切つた組立式回轉子



第5圖 完成せる回轉子

大容量の高速発電機は、現代科學の粹を應用する檜舞臺である。之が高速である點に於て先づ回轉子の構造及び使用材料に種々面倒が起る。現今のタービン發電機回轉子の構造を大別すれば單一鍛鋼式と組立式となる。前者は製鋼所から來た軸材にスロットを切つて線輪を納めさへすればよいので製作は簡單である。然るに後者は製鋼所から來た素材を單一鍛鋼の程度となす迄に、銲合せ面の仕上、ボルト孔の工作、ボルト製作、締付作業等の手間がかかるので、營利業者としては斯かる方法を採用するのは甚だ不得策である。それにも不拘、敢て此の方法を採用した理由は、製品の優秀を主眼とする弊社創立以來の不變の方針に従つた爲めである。以下簡単にその理由を説明する。

タービン發電機材料で最も主要なものは軸材である。弊社多年の経験によれば、大物の單一鍛鋼は熱處理に當り、外部は内部よりも早く冷却するため種々の悪い應力が内部に集中して所謂殘留應力となる。又サンドマーク、パイプフロー、ヘヤクラック等の缺點が起り易い。之は一應は内部に孔を開けて検査すればよい様なものゝ、本機のように大型のものになれば回轉子の直徑も大きくなり、光學的、化

學的或は電氣的等種々の試験方法を採用しても今日の所では之を充分明かにすることは出来ない。斯界の先輩たる外國製作者も大いに苦心した所であるが、製鋼術及び其の試験方法が發電機の要求する程度まで進歩してゐないため甚だ不安なものとなるを免れ得ない。此の材質上の不安を征服したものが組立式である。

組立式は素人考へでは不安の様に思はれるが、現在の製鋼術の進歩程度と、材料力學の進歩程度とを考へ合す時には此の構造が不安でないことが納得出来るのである。本機に採用された構造は回轉子鐵心部の13枚の鍛鋼圓板を2個の軸端の間に、4本の強靱なボルトで締付けたものである。此の鍛鋼圓板は約200mm厚さの高張力炭素鋼の打物であつて、鍛鍊もよく利き、熱處理も容易であるから不均一冷却等に依る殘留應力もなく、材料試験も甚だ容易である。従つて中心部には充分大きな孔を開けることが出来るので、不良部分を除き、重量を軽減し、且つ磁氣抵抗の均一なものを得ることが出来る等の長所がある。兩側の軸端も高張力炭素鋼であるが、之とても單一鍛鋼に較べれば遙かに小さいので充分に材料を吟味することが出来る。而して之等を磁極中央に通された4本

のボルトで締付けるのである。此のボルトこそは本構造の心臓とも云ふべきもので、材料は高張力=ツケル・モリブデン鋼の優秀なものである。之は前者よりも尙形が小さいので、鍛鍊といひ、試験といひ充分に出来るので何不足なき完全無缺の材料を用ふる事が出来る。加之その工作に當つては優秀なる熟練工の腕前と、顯微鏡的に嚴密なる各段階の検査と、深遠なる理論に基ける締付と相俟つて之等部分品が單一鍛鋼の形に組立てられるのであるから單一にボルトを通して外形だけ整へたものとは力學的に根本的に異り、軸方向の單純な應力及び彎曲モーメントに對しても恰も鋼体の様に作用する事は基礎的理論は略するも、力學的計算に依つて明かである。

尙組立式は材料的には各部が詳細に試験が出来、技術者としても不安の影を全く一掃し得る特徴がある。

斯くして組立てられたものにスロットを切れば第4圖の様になる。

ロ、回轉子線輪—アスベストス

ベークライトの端部絶縁

線輪は成形された軟鋼帶である。成形後には成形作業に依る各部の歪を除くため、よく焼鈍して抵抗の増加を防ぐ。スロット内では各層間とスロット内壁とはマイカで絶縁してあるから高

温に堪える事が出来る。通風孔の設計上、スロット内では冷却空気が直接線輪に觸れる所がないので、スロット絶縁を簡単にし、空間を有効に利用する事が出来る。線輪端曲部は保持環で保護してゐる。この保持環の内側絶縁及び線輪上部絶縁としては、アスベスト・ペークライトの型物を用ひてゐる。この絶縁物は線輪の遠心力による壓縮力を受けながら勵磁電流の變化により線輪自身が伸縮するために生ずる保持環との間のたがひ力を受ける。故にこの絶縁は單に電氣的に優秀であるのみならず、機械的にも之等壓縮及びたがひの合成力に耐え、且つ耐熱性を充分に有するものでなければならない。之に關し種々研究の結果採用されたものがこのアスベスト・ペークライト絶縁物である。之は以上の諸點を完全に満足させる性質を持つてゐる。

ハ、強力なる線輪保持環

回轉子端部線輪はスロットから自由に突出してゐて、運轉中には大なる遠心力を受けるので、之に對し線輪を保護するには強力な保持環を必要とする。本機に用ひたものはニツケル・モリブデン鋼の打物で、毎平方呎92疋以

上の強さを有して居る。而してこの保持環は軸体に燒嵌され、而もこの部分は二重段付きになつてゐるため、運轉中、遠心力や線輪の延びに依るたがひを受けても絶対に弛む心配がない。この取附方法は單に之等應力に對して強固であるばかりでなく、その良否は動的平衡の良否に關するものであるから細心の注意を以て製作されてゐる。

端部の平衡環と保持環とは各々燒嵌によつて回轉子鐵心部と一体となつてゐるが、平衡環と軸とは間隙を有し、この間隙から回轉子冷却用の空気が回轉子内部に進む様になつてゐる。

ニ、鐵心各部の温度上昇均一なること

電氣鐵板は八幡製鐵所製の優良國産品であつて、打抜作業後周囲の應力を除くために充分焼鈍してあるので、原材よりも鐵損を甚だしく減少し、能率もよくなつてゐる。各鐵板間には充分な絶縁を施し、且つ之を複式放射通風式に數十部分に仕切つて積重ね、この脊部を空氣取入口及び排出口としてゐる。

斯くすれば鐵損を生ずべき發熱點が多くの部分に分たれ、又銅損による熱

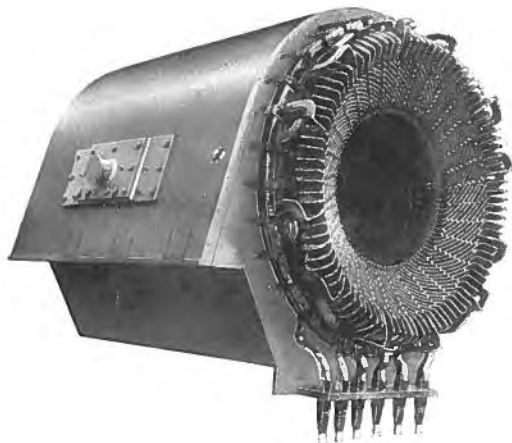


第7圖 銲接中の固定子枠

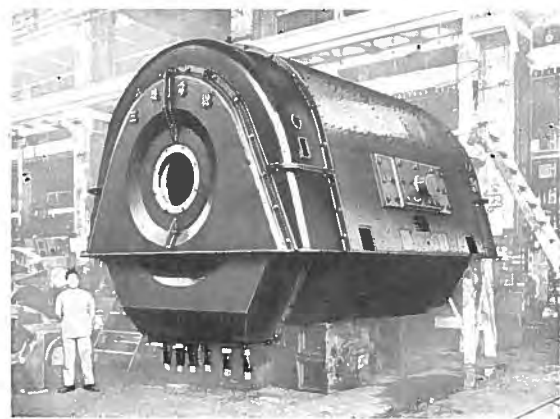
の通路が増し、空氣に觸れる部分が增大するのみならず、温度の上昇し易い中央部に新鮮な冷却空氣を送るので、鐵心全長に亘つて温度上昇が均一となる。

ホ、發電子線輪 絶縁力の大なる ブラツグボンド・マイカルタ フオリウム絶縁

各導線は數十本の細分された銅帶より成り、之をマイカで絶縁して渦流損失を減少させてゐる。之等を適當に纏めて加熱して整形し、この外周に線輪としての絶縁を施す。絶縁としては弊



第6圖 捲線を終つた固定子



第8圖 完成せる固定子

社獨得のブラッグボンド・マイカルタフオリウムを用ひてゐる。從來マイカを用ひて絶縁する場合マイカの接合剤として種々のシェラックが用ひられるが、在來のものでは固り方もよく、体裁もよかつたが、一度固つたものに少し無理が来るとボロボロになるとか、シェラックのみが固りすぎてマイカの方を割す事になつたりして、大型發電機用としては種々の缺點があつた。然るにこのブラッグボンドでは此等の缺點がなく、縮りが良く膨れがなく、殊に大なる特徴とする所は誘電体損失が非常に少く、且つコロナが発生し難い事である。之を均一に加壓しながら使用温度以上の高温で線輪に捲付けてゆくのである。又本機の如く高圧となれば絶縁外部のコロナ発生が甚しくなるので、外部には半導体塗料を塗布してこの損失を防いでゐる。

へ、熔接固定子枠

固定子枠は鋼板及び形鋼を熔接して作つたもので、鑄物に比して重量軽く、強度も大である。この枠の内部は長さの方向に5部に仕切られ空氣の出入口となつてゐる。鐵心をこの枠に取付けるためには鳩尾狀嵌合せを用ひず、簡單な丸棒を用ひて居るので工作時間を非常に短縮する事が出来る。

ト、其 他

滑動環——滑動環の材質はクロームニッケル鋼で磨耗が少く、又此の表面には螺旋溝を切つてゐるので冷却がよく、且つ整流が良好である。

送風機——回轉子鐵心の兩端に取附けた内部送風機はその翼を熔接で作リ鉄締を廢した爲め、風の流れが整へられ能率を良くする事が出来る。

點檢ランプ——固定子の状態を運轉中點檢するため點檢窓を設ける事は一

般に行はれて居る所であるが、本機の如き全閉型のものでは窓があり乍ら採光が不充分でその用をなさない事がある。本機は此の點に對し運轉者の便宜を考へ、側覆内に電燈を取附けて内部を明るくして居るので、

運轉中點檢窓の外から内部の状態を容易に點檢し得て甚だ便利である。

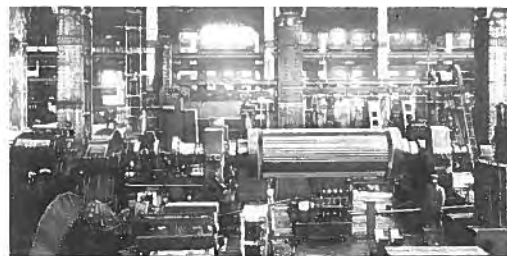
平衡調整及び乾燥

回轉子が完成すれば先づ靜的平衡を調整し、尙假に動的平衡をも調整した上で乾燥運轉を行ふ。乾燥運轉に際しては、速度を規定速度に保ち、回轉子線輪に電流を通じて之を熱し、その周囲の空氣温度を實際運轉時以上の高温に保ちつゝ線輪絶縁に用ひたヴァエツシュ等の揮發性或は液化材料が充分外部に分散し終るまで連續する。かくすれば實際運轉中、動的平衡の狂ふ恐れがない。かくして線輪や絶縁物が落付いた所で末廣久野式動的平衡調整機にかけて嚴密な調整をする。第9圖は調整中を示したものであつて、本調整機は實に100,000 kVAの回轉子の動的平衡を調整し得る容量を有するものである。動的平衡の調整は高速發電機生命線であつて、此の調整機によつて調整されたものは、現場に据付けた後も基礎工事の確實なる限り些少の振動をも起さないことは實物が雄辯に之を物語つて居る。

通風方式

イ、固定子の通風

固定子は前記の様に複式放射式を採用し、固定子枠内に二ヶ所の空氣取入口と、三ヶ所の排出口とを設けてゐ



第9圖 末廣久野式動的平衡調整機にかけて調整中の回轉子

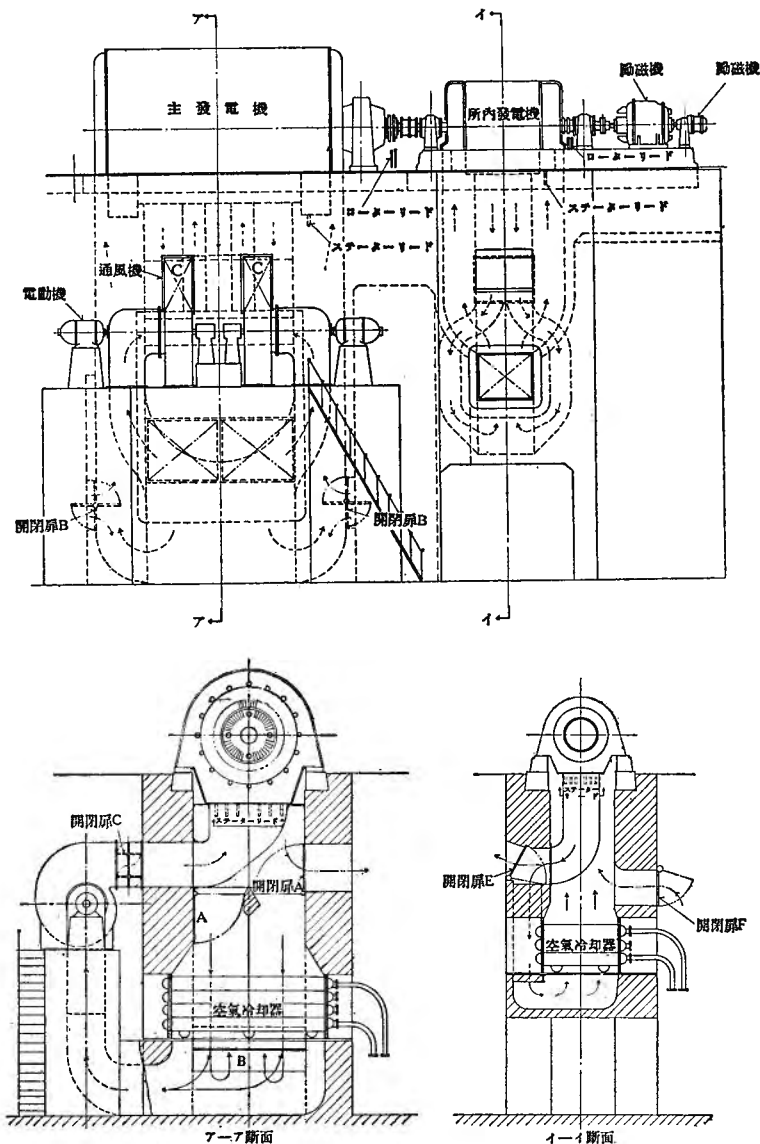
る。こう云ふ風にすると固定子の温度分布が均一になると共に、所要冷却空氣を送るべき壓力を減じ得るから通風動力を減じ能率をよくすることが出来る。

ロ、回轉子の通風

發電機の出力を左右する固定子は種々あるが、タービン發電機では殆んど回轉子の温度上昇が最大の因子となつてゐる。故に回轉子の冷却方法の巧拙は發電機の性能に大なる關係がある。本機に於ては回轉子の冷却空氣は線輪保持環内に入り、此の部の軸体に設けられた孔から軸体内の中心孔に入る。此の中心孔は圓板の中心に設けたもので、各圓板の接觸面には齒に相當する部分に放射狀の溝があつて、中心孔の風は此の放射孔を通つて齒を冷却して空際に出る。又回轉子表面は空際を通る空氣に依つて冷却される。回轉子内に於ける冷却空氣の通路を有効適切に且つ簡単に加工し得るのは組立式構造の特徴である。

ハ、送風機及び通風路

送風機は回轉子軸に取附けられた内部送風機と、發電機基礎外に設置された2臺の外部電動送風機とから成り立つて居る。タービン發電機に於ては送風機による損失は全損失中の大部分を占めるものである。故に内部送風機のみによつて全負荷に對して必要な空氣を送り得る様にすれば、其の損失は負



第10圖 発電機通風方式

荷の如何に拘らず一定であるため低負荷に対する能率は著しく低下する。故に此の缺點を補ひ低負荷の能率をも良くするため、内部通風機は容量を小にして負荷が約 20,000 kVA 以下の場合に必要な空気を送り得るに止めて居るから、低負荷に於てもその損失は小である。負荷が増して約 35,000 kVA に達する迄は之に外部送風機を1臺追加し、それ以上になれば外部送風機は2臺共運轉する。

外部送風機は内部送風機と較べて能

率がよいため全負荷に於ても送風損失を制限することが出来、且つ内部送風機を有する故、外部送風機が故障の場合にも全然負荷を切つてしまふ必要がない。尙之等送風機の切換は負荷に應じて自動的に行ふ構造となつて居る。

次に送風路は第10圖に示す通りであつて、内部送風機の場合には外部送風機出口のダムパーは閉止されてゐるので、固定子から出た空気は空気冷却器に冷却され、前後に分れて固定子側覆下部から吸込まれる。外部送風

機が運轉すればこの通風路の他に冷却器に冷却された空気の一部は外部送風機によつて固定子枠下部から発電機内に送り込まれる。故に内外送風機は並列運轉をなすこととなるから、各送風機的设计に當つては壓力の不平衡を起さない様注意を拂つて居る。

空氣冷却器を使はない時は、冷却器吸込側のダムパーを閉ぢ、吐出側ダムパーを開く。吸込側ダムパーを閉ぢる事は同時に発電機から出た空氣の基礎外への排出口を開くこととなり、冷却機下側のダムパーの口から吸込まれた空氣は直ちに外部送風機により側覆或は固定子下部に到つて発電機内に入り、之を冷却したのち固定子下部に出て基礎外に出る。即ち開路通風となる。

特 性

主なる試験の結果を挙げれば次の通りである。

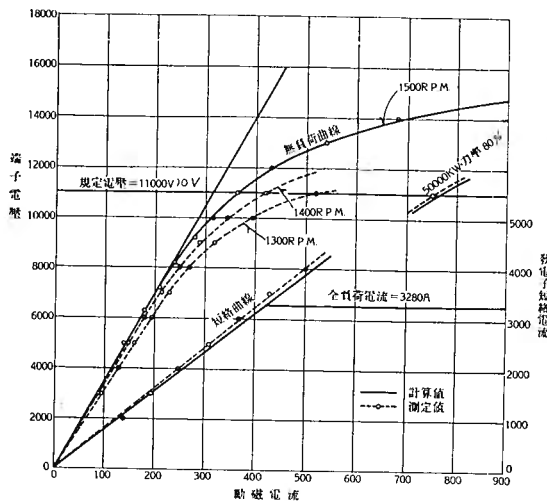
第11圖は無負荷、短絡及び負荷特性曲線であつて、點線は計算値を示し、實線は測定値を示す。規定回轉數に於ける無負荷曲線の測定値は計算値と一致してゐる。

第12圖は溫度上昇試験成績を示す

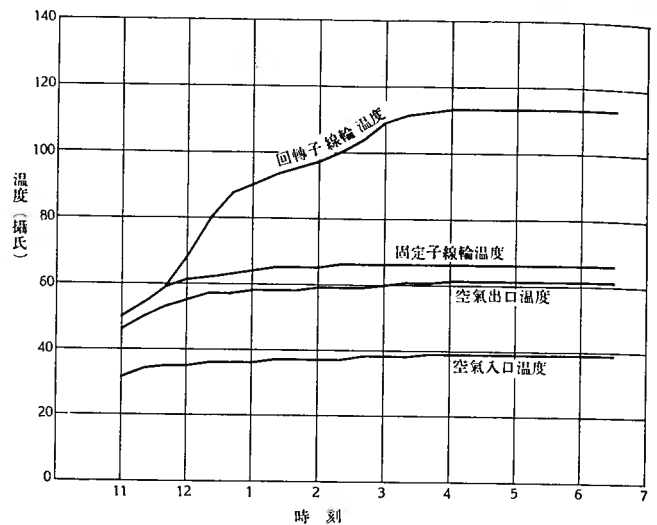
附 記

次に本發電機の前動機たる 53,000 kW 蒸氣タービンに關して其の梗概を記述する事とする。

本タービンは蒸氣壓力 45 kg/cm²g, 溫度 460°C に耐え得る様計畫されたもので、使用蒸氣壓力及び溫度は本邦電力會社に於て採用せられたものゝ内最高である。本機の要目は次の通り



第 11 圖 無負荷、短絡、負荷特性曲線圖



第 12 圖 温度上昇曲線圖

である。

型 式

三菱二汽笛インパ
ルス單流型

最大連續出力 (發電機端に於て)

53,000 kW

經濟出力 (發電機端に於て)

42,400 kW

回轉數

1,500 R.P.M.

使用蒸氣壓力

42.5 kg/cm²g.

使用蒸氣溫度

435°C

真空度

734.6 m.m.

抽汽段落

4 段

タービン段落數

高壓タービン 13段

低壓タービン 12段

本タービンは蒸氣壓力及び温度が高く排汽真空度も高いからタービンに利用し得る熱落差も多い。タービン効率を高める爲には段落數を増し、翼列平均直径の撰擇には相當の工夫を要する。又低壓タービンを單流型とした理由の一つは段落數を増して所謂パーソンズ常數(翼列周速度の自乗の總和を斷熱落差で除したる數にしてタービン効率を代表する一重要素である)高を

めるのに都合がよい點である。斯くして本タービンのパーソンズ常數は

$$2.215 \frac{\text{m}^2}{\text{S}^2} \text{K} \cdot \text{cal} \text{ である。}$$

低壓タービンを單流型とした爲め茲に 12 段落を設けることが出来、從つて高壓タービンに利用する熱落差を小ならしめて段落數を 13 段落にし、其の直径を極めて小ならしめる事が出来た。而して低壓タービンは單流排汽型なるが爲め最後段落翼車の寸法は随分大きなものとなり、翼頂迄の直径は約 3,700 mm になる。然し回轉數が低いから翼端周速度は左程大きくならない即ち凡そ 290 m/sec 強で、關西共同火力 53,000 kW タービン最後段落翼と略同程度である。又其の低壓最後段落翼の殘餘エネルギー損失は約 1.3 %であつて、歐米タービンの實例に比較して寧ろ少ない點は注目すべきである。斯くの如く本設計より考察すれば、100,000 kW 1,500 R.P.M. タービンも低壓タービンを複流型とする事により大体同程度の安全率に納め、容易に計畫し得る事がわかる。

本タービンは上記の如き計畫として高壓高温蒸氣に曝され大なる熱影響を受ける高壓タービン車室を小ならしめた。

又調速方法には絞瓣式を採用して負荷の如何に拘らず蒸氣の流れは車室全周に一樣に行き渡る様にし、加熱狀態を均一ならしめることに留意したものである。各調速瓣と高壓車室とは波型可撓管を以て連結してゐる。

本タービンは 50,000 kW 主發電機と 3,000 kW 所内發電機とを連結して運轉するものであつて、高、低壓タービンの全長凡そ 1,437 m、主發電機及び所内發電機を含めた總長は約 2,792 mに達する。又翼の總長凡そ 840 mm 一本の重量凡そ 3.4 kg、低壓タービンのローター全長 7.5 m 強、其の重量は 45 ton に達する。尙高壓タービンと低壓タービン車室間の連結は 2 本の波型可撓管による。心棒接手は凡てマルチクロー式可撓接手になつて居り、よつて高低壓ローターは夫々別箇のミツチエル式推力軸受を有する。高壓ローターの臨回速度は正規回轉數の凡そ 35 %上にある。

F-122型 F-124型 油入遮断器

油入遮断器設計係

浅井 徳次郎

弊社が最近開発した F-122 型 及び F-124 型 油入遮断器は下表に示す様に遮断容量の少い遮断器であつて、屋内用として使用せられるものである。

本器は遮断容量は少いのであるが、遮断容量の大きいものと同じ様な構造になつて居り、遮断容量規定も $OCO + 15秒 + OCO$ と云ふ苛酷な規定で試験して充分耐え得る様になつて居るのである。

特 徴

1. ブッシングはマイカルタ製であるから、大電流が流れた時働く電磁力に対してブッシングが破壊されると云ふ様な事がない。

2. 接触部は主接触部と電弧接触部とに分れ、F-124 型 2000 A の主接触部を除いては何れもバット・コンタクトであり、2000 A の主接触部は逆型のブラッシュ・コンタクトである。而して主接触部には銀薄板が貼つてあり電弧接触部はデアイオン装置の内に納められて居るからその遮断能力には中分がない。

3. 尚内部操作機構が回転軸式操作機構になつて居るため、遮断器の蓋板を貫通して動くリフチング・ロッドをもつて居らない。従てリフチング・ロッドにかかる力が不均一にならず、又ポンプ作用による再閉合も起らない。而もガイド止め、加速發條等を備へて

居るから、急速に、且つ正確に遮断運動を行ふ。

操 作

手動操作の場合は配電盤に直接又は配電盤枠に取付ける。遠隔操作の場合は壁又は枠組に取付ける。操作把手は従来 F 型に使用して居つた標準型のものを使用する。

電動操作の場合は壁又は枠組に取付けられ、何れも遠隔操作式とせられるのが普通である。此の場合使用する電磁石は SA 型であつて、遮断器の裏面又は床下に据付ける。

以上述べた手動並に電動操作機構は何れも自由引外し式であつて、短絡に向つて遮断器を投入しても直ちに遮断する。

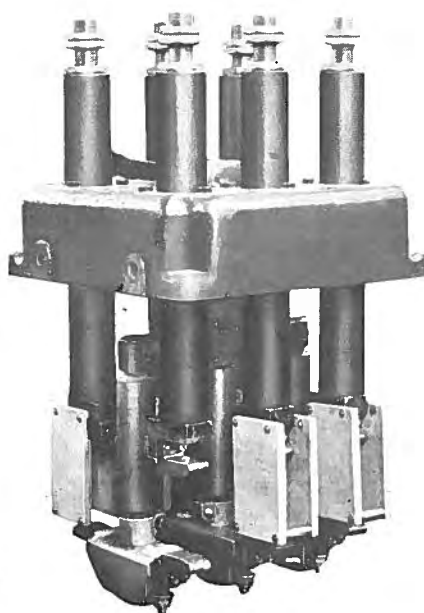
構 造

遮断器頂板

此型の遮断器の頂板は矩形であつて之にブッシングや操作機構を取付けて居る。電流 600 A 用のものはセミ・スチール製であり、1200 A 及び 2000 A 用のものは非磁性の金屬を使用して居る。

ターミナル・ブッシング

マイカルタ製であつて、フランジを之に絞り付けとし、之を頂板の内側からその仕上げた面へ取付けて居るから寸法が正確であり、遮断の際内部に發生する油壓によつて狂ふ様な事がない又ブッシングそのものも碍子に比して機械的に非常に丈夫である。



第 1 圖
F-122 型 油入遮断器
(油槽を取外した所)

型 名	電 壓 (V)	電 流 (A)	遮断容量(kVA)
F - 122	6,900	600	25,000
F - 122	2,250	800	25,000
F - 124	11,500	600	50,000
F - 124	6,900	1,200	50,000
F - 124	3,450	2,000	50,000

第 1 表 F-122型 及 F-124型油入遮断器遮断容量表

ブッシングの頂部に導体を接続した時にはその上を種々の方法で絶縁するのであるが、弊社では絶縁布で之を包むのを標準として居る。それには先づ第2圖の様に 0,007 時の木綿テープを一重巻きにし、その上に絶縁ワニスを塗る。そうしてその上へ第3圖の様に 0.01 時のニス塗キャンブリック・テープを半重巻きにして置く。而してその回数は使用電圧によつて下の様に變へる。

2500 V	 4
4000 V	 5
4500 V	 6
6600 V	 7
7500 V	 8

次に各層の間に絶縁ニスを塗り、キャンブリック・テープの仕上を第4圖の様に 0,007 時の木綿テープで一回巻く。而して第5圖に示す様に端は紐でしばり、上に黑色絶縁ニスを塗つて置くのである。

油 槽

矩形であつて、頑丈な鐵板を熔接して作り、四隅で頂部に取付く様にしてある。



第 2 圖



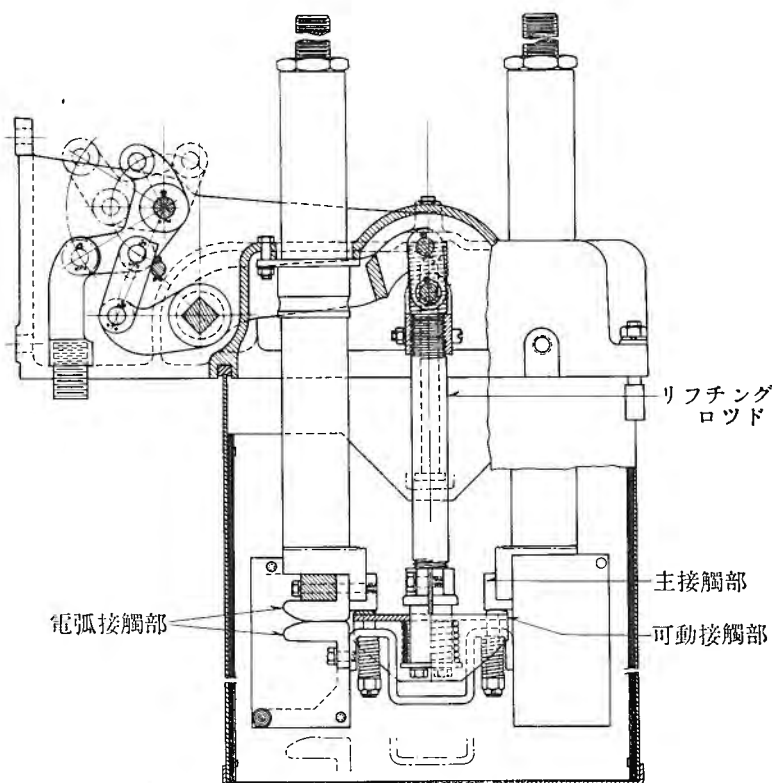
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖 F-122 型 油入遮斷器構造説明圖

接觸部

接觸部の構造は第6圖に示す通りである。電流 2000 A を除き、主接觸部電弧接觸部共バット型であつて、電弧接觸部の間は 6 耗厚さの銅帶で接続せられ、主接觸部に加はる發條の力で壓縮せられて居る。

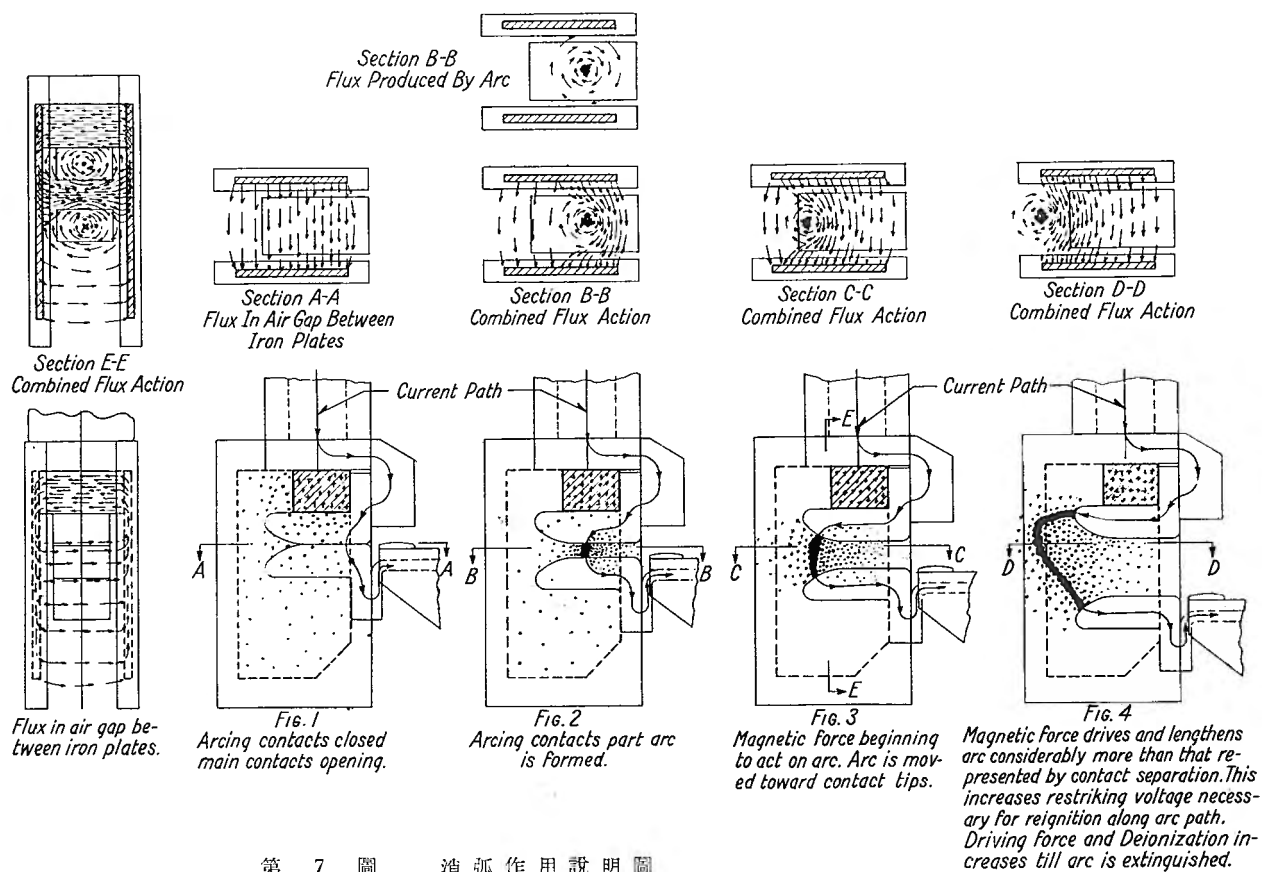
接觸部を閉じた場合には主接觸部の上端はロッド・エンドの下端から $\frac{1}{4}$ 吋下つた所にある。若し調整の必要があれば先づ電弧接觸部を連結片と共に取除き、リフティング・ロッドの端を緩めて組立てた接觸部をネジで上下する。但し接觸の良否に關係するから、主接觸部の壓縮せられる寸法 6 耗は常に正

確に保たねばならない。

主接觸部の表面は此處に貼つてある銀に酸化物が出来ても電壓降下を大ならしめる患がないから他の材料で作つた接觸部の様に磨く必要がない。又銀は比較的軟いから接觸面を嚴重に合はせる必要もない。即ち數回接觸操作をやれば自ら平滑になつて良好な接觸状態を得るからである。

デアイオン・グリッド

此型の遮斷器に使用したデアイオン・グリッドはファイバー板の内に鐵板を封じたものであつて、之で電弧接觸部を挟む様になつて居る。遮斷の際は電弧電流によつて此の板を通つて磁



第 7 圖 消弧作用説明圖

束が出来、此の磁束と電弧電流によつて生じた電磁力のために電弧が動き、電弧の長さが遮断距離よりも長くなつて油中に電弧を突入せしめ、生じた瓦

斯によつて消弧作用を有効ならしめるのである。以上述べた處を圖示すると第7圖のようになる。

種 類

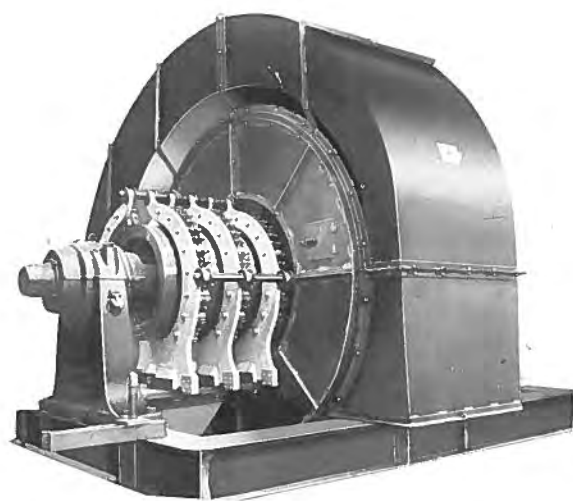
此型の遮断器には次の種類のものがある。

型 名	遮断容量 (kVA)	定格電流 (A)	定格電壓 (V)	短時間最大電流		遮断電流		閉路電流		開路電流		重量 (kg)	油量 (L)
				1 秒	5 秒	定格電壓	最大電流	125V	250V	125V	250V		
F-122	25,000	600	11,500	25,000	25,000	2,000	20,000						
F-124	50,000	600	11,500	25,000	25,000	2,000	20,000	31	14	4	4	575	9
F-124	50,000	1,200	6,900	35,000	35,000	4,000	20,000	35	20	4	4	565	9
F-124	50,000	2,000	3,450	40,000	40,000	6,000	20,000	70	30	4	4	1,040	17

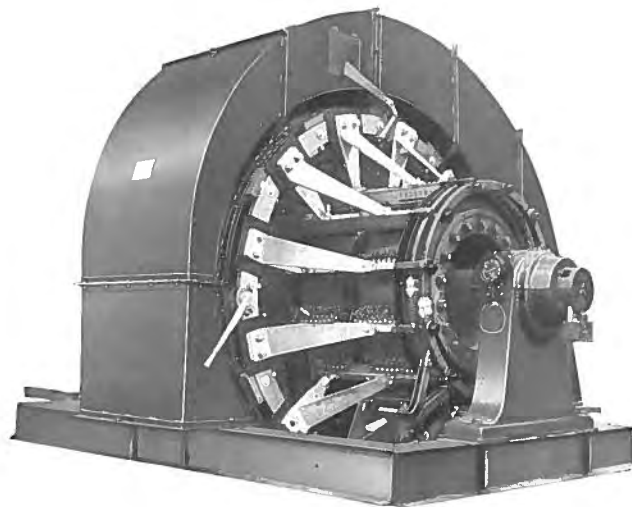
第 2 表 F-122型 及 F-124型 油入遮断器標準表

インボリユート・ハウジング附 1,650kW 回轉變流機

直流機設計係 大 中 臣 輔



第 1 圖 交流側より見た 1,650 kW
回 轉 變 流 機



第 2 圖 直流側より見た 1,650 kW
回 轉 變 流 機

本機の定格は次の如くである。

容 量	1,650 kW
電 圧	250/140 V
電 流	6,600 A
回 轉	500 R. P. M.
相 數	6
界 磁	分捲
極 數	12
定 格	連続
型	インボリユート・ハ ウジング附

用 途 化学工業

化学工業用回轉變流機は、その性質上晝夜連続數十日に亘るものが大部分である關係上その通風には特別の注意を要する。普通の變電所の構造では開

放式のものを使用すると、回轉變流機の冷却風は一度機械を冷却したものが再び機械に吸入せられるため室内温度は次第に上昇し、夏季には 40 度を超える場合も稀ではない。この様に室内温度が昇つては保守運轉者にとつて甚だ非衛生的であるばかりでなく、機械温度も上昇する。元來線輪の温度上昇 50°C は室内温度 40°C を限度とし最高温度は 105°C を限度として居るから、この様に温度が昇つては絶縁物の壽命を縮める結果となり甚だ面白くない。この點を考へて使用者側からインボリユート・ハウジングの如き通風装置を希望されるのは誠に理由ある事である。今回三菱鑛業細倉製煉所に納入

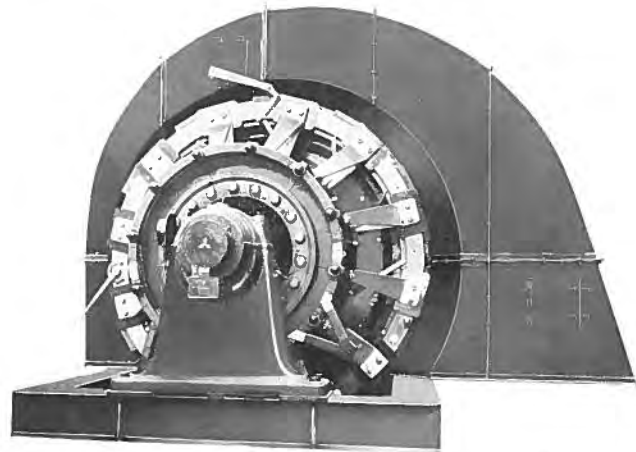
した回轉變流機は上記要求を満足すべく製作したインボリユート・ハウジング附のものである。

構造は寫眞の如く鐵板の外周にインボリユート形の鐵板製のハウジングを備へたもので、第 1 圖は交流側より第 2 圖は直流側より、第 3 圖は直流側眞横より、第 4 圖はハウジングを一部取外し、ハウジング正面から見た圖である。空氣の通路は第 5 圖に示す通りであつて、冷却用空氣は整流子スパイダー間と交流側から入り、電機子鐵心及捲線を冷却して捲線端部では電機子周邊に對して切線方向に出る。又鐵心内のエア・ダクトを通つた空氣は、切線方向に出來たものが一

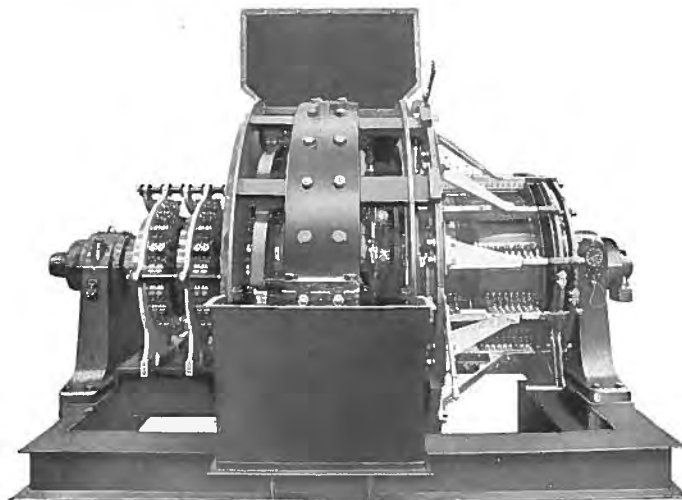
部界磁捲線に當り之を冷却して外部に出る。而してこの出た空氣はインボリュート型に次第に容積を増加されたハウジング内を通り、最も自然に導出口に流れ出、此の間渦流及循環等は先づ起らない。従つて損失少く又噪音を發せず最も有効に上記の目的を達する事が出来る。勿論噪音を最も多く發する部分は整流子であるから、防音の點から云へば整流子をも全部カバーした全閉通風式には劣るが、化學用の大電流變流機の様な整流子及刷子の手入を屢々要するものでは、全閉式は不便である上に空氣の渦流等も多くなり面白くない。インボリュート・ハウジング附のものに於ては一度機体を冷した空氣は必ず導出ファンネルを通つて外部に排出され、機体は室内から新しい空氣を吸入して冷却されるから、室内温度は大体外氣温度と同じ位に保たれる。又導出口ファンネルに適當なダンパーを設け、之に依つて通風量を調節すれば冬季室温の降下を防ぐ事も出来る。導出ファンネルの長さがあまり長くな

い場合には特別の通風ファンを要しない。又ハウジングは簡単に4個に分か

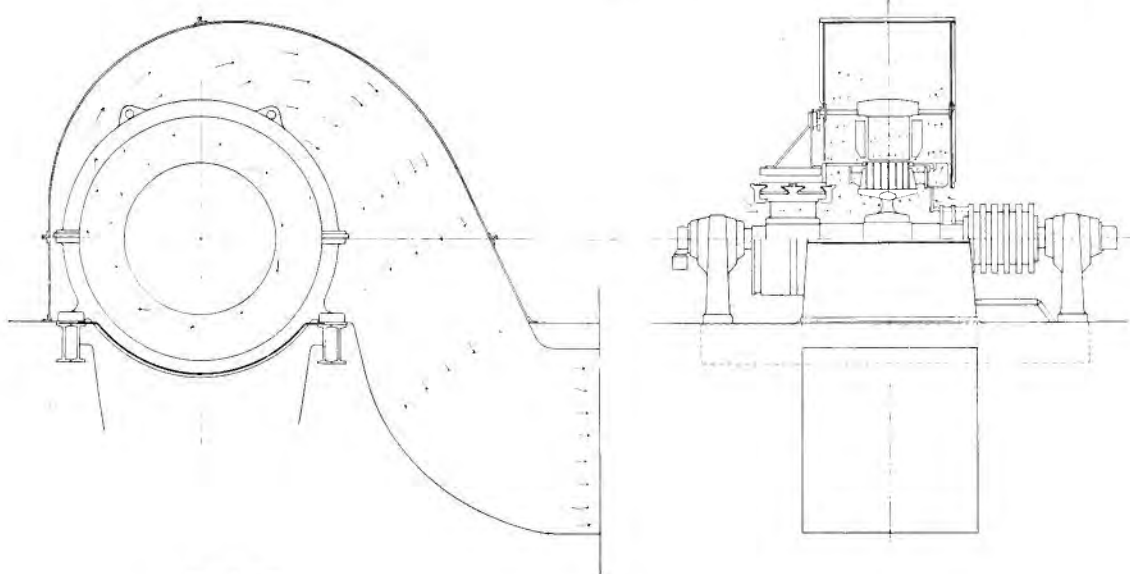
れ取除いて容易に内部を點檢、掃除することが出来る。



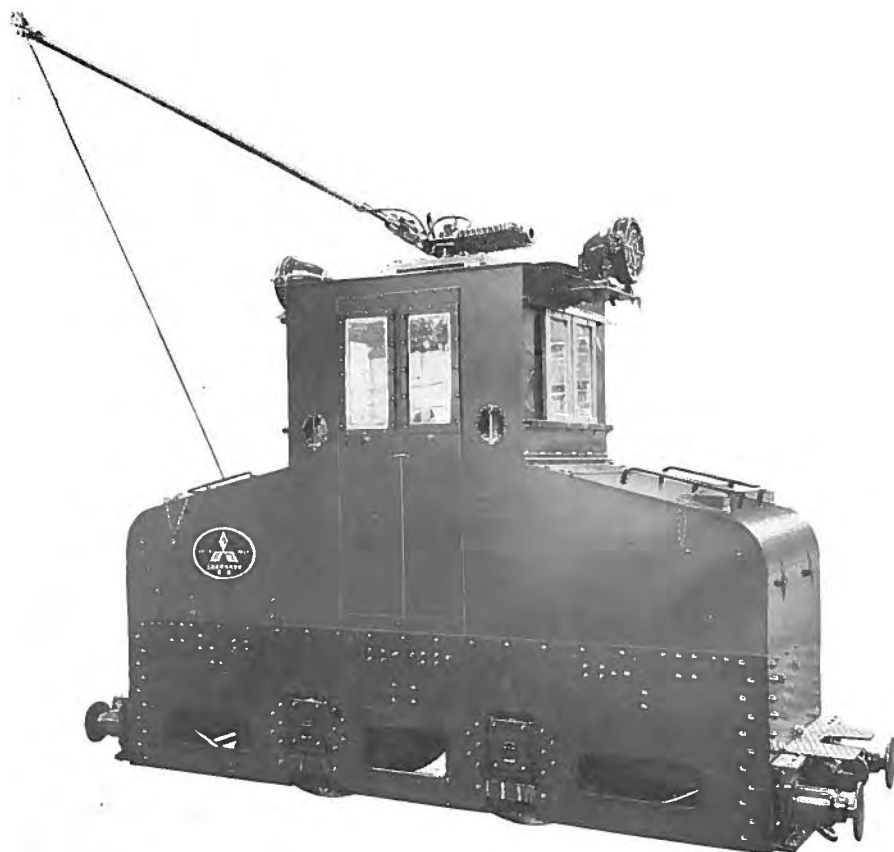
第 3 圖 直流側真横より見た 1,650 kW 回轉變流機



第 4 圖 同上ハウジングを一部取除いた所



第 5 圖 1,650 kW 回轉變流機通風裝置圖



三菱鑛山用電氣機關車

(三菱鑛業株式會社 鯉川炭坑納
5 廻 直流 500 V 炭車牽引用)

全重量	5,000 珎	固定輪軸距	950 耗	電動機型式及個數	MB-258-AR 型 2 台
車輪配置	O-B-O	全長	3,550 耗	齒車比	76:13
動輪×軸數	2	全幅	980 耗	制御方式	直接制御
一時間定格容量	40 馬力	全高 (運轉室屋 根上面迄)	2,270 耗	制動方式	手動
一時間定格牽引力	990 珎	動輪直徑	710 耗	聚電裝置	トローリー・ポール
一時間定格速度	毎時 11 軒	軌間	540 耗	建造年月	昭和 11 年 11 月
電壓及び架線方式	直流 500 ボルト 架空單線				

昭和十一年十二月廿五日 印刷
昭和十一年十二月廿六日 內務省納本
昭和十一年十二月廿八日 發行

本誌 代價	壹部=付金貳拾錢 郵税不要
----------	------------------

編輯兼
發行者

印刷者

印刷所

發行所

神戸市須磨區天神町五丁目五一
鈴木貢一
大阪市東區北久太郎町 サン製版印刷所
久保專治
大阪市東區北久太郎町一丁目一六
サン製版印刷所
神戸市兵庫區和田崎町三丁目
三菱電機株式會社 神戸製作所