



三菱電機

第 18 卷

昭和 17 年 1 月

第 1 號

昭和 16 年度の回顧

三菱電機株式會社

内 容 目 次

卷 頭 言	頁 1
研 究 部 の 概 況	2
電 力 用 電 機 品	23
火 力 發 電 所	
タービン 發電機・火力發電所用制御裝置・火力用補助機器	
火力發電所用配電盤	
水 力 發 電 所	
水車發電機・水力發電所用配電盤	
送 變 電 用 電 機 品	
變壓器・避雷器・遮斷器	
送 配 電 器 具	
斷路器・變成器・繼電器及び計器	
電 動 力 應 用 品	33
鑛山・製鐵・電氣化學工業・運搬・船舶・一般工業用品	
工 作 機 械 及 電 動 工 具	60
電 鐵 用 電 機 品	64
大形電氣機關車・小形電氣機關車・電車用主電動機	
電車用制御裝置・車輛用戶閉裝置・密着電氣連結器	
空氣ブレーキ裝置	
電 子 工 學 應 用 品	69
硝子製水銀整流器・イグナイトロン 應用品・真空管應用品	

三菱電機

第十八卷

昭和十七年一月

第一號

卷 頭 言

今こそ非常時であり、また新建設の時代である。我等は幾多の艱難に堪へつゝ將來に大光明を望見して居る。日々刻苦努力を重ねるとともに、新精神に心躍るを覺える。

我等の生産は業として營利を拒まれてはいないが、實に國家公業の一翼なのである。その運用經營は國策にそふて進められねばならぬ。例へば研究、技術、特許權、これ等すべては十二分に活用されるを要するが、無暗に開放亂用されることを意味しない。國家全一の公算に従つて運用されねばならぬ。而して努力の所産、殊に技術經驗は國家公共の資産と考へねばならぬ。

今茲に事情の許す限りに於て若干の記録を發表するに當つて發表者は多くの欣びを以てするの外、何等誇りを示すものではない。既往について當事者は全責任を感ずるとともに、國家社會に對し深厚なる感謝の念を禁じ得ない。將來への誓ひと飛躍の決意とを抱懷しつゝ年餘努力の成果を印刷に附し得たことは、洵に幸甚の至りである。

(正木)

研究部の概況

未曾有の超非常時局に際會し、自主的技術の確立が強く要望され、研究の必要が各方面で盛に叫ばれて居て、我々技術に携る者の、責任の愈々重大なるを痛感する次第であるが、茲に年頭に際して、昨 16 年中に於ける、我社研究部の研究の概要を記して、大方の御批判と、一層の御鞭撻を乞ふと共に、技術報國の誓を更に新に、國難突破に向つて邁進致度いと考へる次第である。

昨年中の研究は各方面に亘り、その成果は直に設計に、工場に應用されて、製品の上に具現せられたものも尠しとせぬが、時局柄發表の自由を有さぬものが多くを占めて居るので、茲にのべるのはその一部に限られる事は止むを得ない。概要をのべれば、先づ理論的方面では、演算子法、鐵共振回路、無線回路理論方面に二三の寄與がなされた。電子工學方面では、水銀整流器は大電流用のものに主力をそゝぎ、格子制御時の通弧につき、多くの成果を得た。逆變換器の研究、陰極点固定等も研究され、應用としては、イグナイトロ 抵抗熔接器も、改良が行はれた。衝擊問題は、絶縁協調の方面に努力が續けられて居る。空氣清淨器等、特殊應用方面にも研究が進められて居る。無線關係では、理論的研究の外に、主として、周波數變調、超短波、極超短波の領域に力が注れ、相當の成果を得た。材料關係は、硝子纖維絶縁の實用化に努力が拂はれ、その特性、浸潤剤等の研究と共に、硝子纖維絶縁の發電機も試作試験を行つた。合成絶縁油の研究も續行されて居る。又眞空管硝子は、種々の研究改良の結果、略満足すべき物を得更に進んで無硼酸硝子の研究が行はれて居り、高周波碍子用高珪硼酸硝子 ダイアレックス も、窯業的完成を見るに至つた。次にその個々に就て略述する事とする。

1. 演算子法

近年演算子法の發展に伴ひ、その根本的、應用的方面について論文の發表されるものは尠くなく、益々應用數學上に於て重要な地位を占めつゝあるが、當社に於ても昨年中にこの方面に關して二三の寄與がなされた。(1)

従來演算子法に於ては、

$$p^{-1} \equiv \int_0^t \cdot dt \quad (1)$$

の逆演算子 p を

$$p \equiv \frac{d}{dt} \cdot \quad (2)$$

として論を進めて居るが、これは誤であつて、(1) の逆演算子は

$$p \equiv \frac{d}{dt} \cdot + p C \left(\begin{smallmatrix} 0 \\ t \end{smallmatrix} \right) \cdot \quad (3)$$

でなければならぬ。茲に $C \left(\begin{smallmatrix} 0 \\ t \end{smallmatrix} \right)$ は次式の關係を満す作用子である。

$$f(0) = C \left(\begin{smallmatrix} 0 \\ t \end{smallmatrix} \right) f(t) \quad (4)$$

(1) 式から (3) 式を導くには、次の如くすれば良い。今

$$D \equiv \frac{d}{dt} \cdot, \quad D(t)^{-1} \equiv \int^t \cdot dt$$

とすれば、

$$\begin{aligned} p^{-1} &\equiv \int_0^t \cdot dt \equiv \int^t \cdot dt - \int^0 \cdot dt \\ &\equiv D(t)^{-1} \cdot - C \left(\begin{smallmatrix} 0 \\ t \end{smallmatrix} \right) D(t)^{-1} \cdot \end{aligned}$$

此の式の左側より p を、右側より $D(t)$ を作用させ且つ

$$\begin{aligned} pp^{-1} &\equiv p^{-1}p \equiv 1 \cdot \\ DD^{-1} &\equiv D^{-1}D \equiv 1 \cdot \end{aligned}$$

を考慮すれば、

$$D(t) \cdot \equiv p \cdot - p C \left(\begin{smallmatrix} 0 \\ t \end{smallmatrix} \right) \cdot$$

を得る。これ即ち(3)式に外ならぬ。

かくの如く、 p^{-1} の逆演算子 p は、 $\frac{d}{dt}$ ではなく、(3)式にて表されるものである事が明になつたが、此の関係を考慮すれば、従来演算子法に於て、疑問とせられて來た種々の問題が、悉く解決され、又ラプラス変換とは別個に、それ自ら独自の基礎を有する事が判明するのである。

(1) 菅 野：電學誌 16年4月 p.168, 5月 p.253

菅 野：19回聯大 3-1 16年9月

2. 變壓器回路の低周波電氣振動

一般に飽和鐵心を有する回路は、所謂非直線回路として、その理論的取扱は困難な事が多いが、殊にこれが靜電容量と共振する場合には、現象は非常に複雑となり、理論的取扱も一層困難となる。しかし斯る回路は、熔接變壓器の過渡現象、逆變換器回路、周波數變換裝置、送電線の異常電氣振動、中性點反轉現象等、所謂強電方面にも、又通信回路にも屢々發生する重要な問題である。これに関し、

(a) 鐵共振の如き印加電壓による共振

(b) 高周波自勵振動の發生

の二方面に分ち、種々の方面より實驗的並に理論的考察を加へた。⁽¹⁾ 今後の研究に俟つべき點も多々あるが、得られた結果の大略は次の如くである。

- (1) 先づ高調波或は分數調波振動が發生する事がわかつた。單に回路特性の非線型に基き高調波の發生を見るが、奇數次のみならず、偶數次の高調波も發生する事を知つた。又特に飽和が進めば、30 サイクル、20 サイクル等の分數調波、及びその高調波(例へば 100 サイクル)等が發生して來る。
- (2) 直列共振回路では、3種の平衡状態があり、その中の一つは不安定で、他の二つが實際に現れる。その一つは鐵共振した場合である。
- (3) 共振の發生は、初期條件により定まり、實驗的にその限界を定めた。
- (4) 並列共振回路でも全く同様の考察が行はれる。
- (5) 鐵心のインダクタンスが飽和により減少すると、これと靜電容量との間に、高周波自勵振動を發生する場合がある。

(6) 回路定數の周期的變化が自勵振動を生ずる。

(7) その他種々の回路(飽和インダクタンス、變壓器回路、單相及三相回路)につき、廣く實驗を行ひ、振動の姿態を調べた。一般に、單相回路では整數倍の平均周波數の振動が、三相では、3, 9, 15, 21, ……倍の周波數の振動が起る。何れも周波數、及び振幅變調をうけて居る。

(1) 林：電評 16年9月、10月、11月(未完)

3. 格子制御水銀整流器の通弧

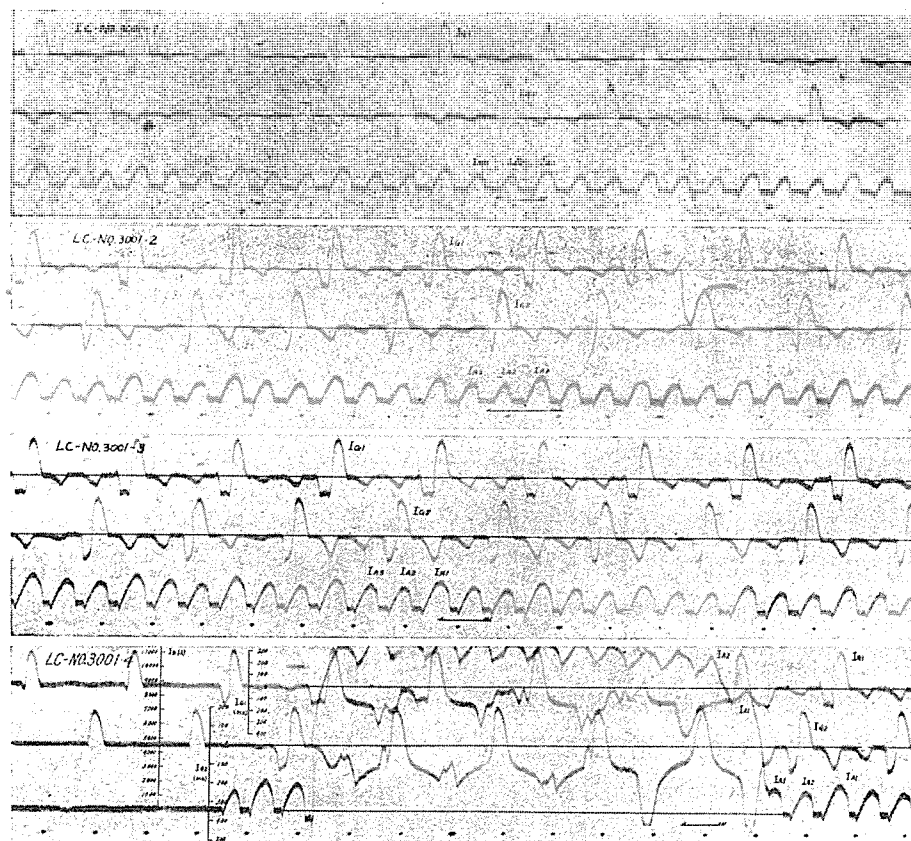
格子制御水銀整流器の運轉上、重大な障礙となるものゝ一つに、運轉中の通弧が擧げられる。即ち制御格子の制御能が失はれて、勝手に電弧が通する現象で、殊に化學用水銀整流器の如く、大電流用のものに於てその現象が著しい。これの原因については種々考へられるが、その各々につき各種の實驗考察を行ひ、その原因を確めると共に對策を確立する事が出來た。⁽¹⁾

通弧を起す主な原因、及びそれに對する對策の主なものとは次の通りである。

(1) 陽イオンの擴散による通弧。

直流出力側に突然短絡の起つた際、又は低い格子率で重負荷をかけた様な場合、その大電流電弧から擴散する陽イオンが、他の陽極の制御格子に流入して、制御格子の負電位を減少せしめ、制御能が失はれて通弧に至る場合がある。第1圖は長尺カメラによる撮影にてこの過程を示すもので、整流器の直流側負荷を、短絡に近い低抵抗にして、格子率零から漸次格子率を大ならしめた際、陽極電流が増大すると共に、電弧から他の制御格子に流入する擴散陽イオンが増大し、遂に通弧を始めるに到る現象が明かである。これの對策としては、陽極筒、制御格子、浮游格子等の形狀、構造を適當に設計して、消イオン面を大にする一方、制御格子の負偏倚電壓の電源容量を充分大ならしめる必要がある。又短絡の起きた際、制御格子を附勢してゐる電源を、可及的速に遮斷してやる様保護裝置を考慮する必要がある。

(2) 陽極と制御格子の絶縁耐力、及び絶縁抵抗の不良に基く通弧。



第 1 図 整流器の通弧

陽極と制御格子間には、直流電圧の 2 倍の電圧が加はるから、此の電圧に對して充分耐える必要がある。

(3) 格子回路の振動電圧による通弧。

2n 相整流器の格子を附勢するのに、星形接続の變壓器を用いた場合、その附勢用變壓器の電源側開閉器を開いても、開閉器開放時に電弧を通じて居た陽極、及び之と 180° 位相を異にする陽極は電弧を持続する。これは陽イオンによる振動電圧が、格子附勢用變壓器に生じて居る爲である。この現象の防止には、格子と陰極間に、此の振動電圧を吸収する何等かのインピーダンスを挿入すればよい。又格子附勢用變壓器の一次側に、並列に蓄電器を挿入する事も有効である。

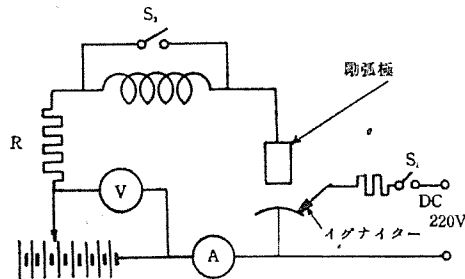
又整流器の運轉に當つて、並列陽極の電流の不均衡も整流器にとっては大敵である。並列陽極の電流の不均衡は、格子附勢用電源容量の過小、點弧電圧の過大、點弧電圧それ自身の不均衡、或は整流器の過冷却等に基因す

る事が多い。併しこれ等に對する對策は、些か前記の陽イオンの擴散に依る通弧の對策條件と相反する點があるから、この設計に當つては、慎重な考慮を拂はねばならない。又此の陽極電流の不均衡は、前記の通弧、殊に(2)の場合に依る通弧と、原因を等しくする事がある事も、確められた。

- (1) 濱田(時)、濱田(賢): 19 回聯大 7-2 16 年 9 月
濱田(時)、濱田(賢): 三菱電機 16 年 11 月 P. 257

4. 水銀整流器の陰極點固定による電弧安定度

水銀整流器に於て、陰極點を固定する事により、電弧が著しく安定し、従つて勵弧電極電流を相當に減少しても、安定に電弧を維持出来る事はよく知られて居る處である。しかしこの現象は、整流器の構造陰極點固定の方式、勵弧回路の定數、勵弧電壓、及び負荷の状態等により影響され仲々簡單ではない。茲には當社 MJ-315 (直流電壓 250V、整流電流 15A、イグナイター起動)を用ひて實驗した結果の一部を簡單にのべる事にする。



第 2 圖

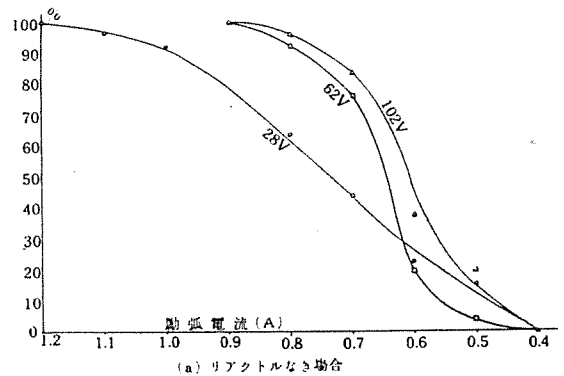
現象を簡単にする爲に、直流を用ひて試験した結果は次の如くである。陰極點固定は陰極引出線に使用するモリブデン棒（直徑2.5 耗）を陰極水銀面上に2耗だけ露出せしめて行はせた。試験回路は第2圖の如くであるが、先づ S_1 を入れて整流器を起動せしめ、抵抗 R を調整して、電弧電流を 5A 位にし、陰極點が固定されるのをまち、電弧電流を減少せしめる。安定度を表すには、便宜上 2 分毎に 0.1A づゝ電流を減少せしめ、2 分以内に電弧が消滅した場合はその電流値を記録し、これを各電圧に於て 25 回行ひ、各電弧電流に於て 2 分間以上の壽命をもつて居るものを、百分率で表す事にした。猶整流管の動作状態を表すには、陰極室尖端器壁の温度測定を以て目安としたが、主として周囲温度の變化等の爲に、多少の温度差は免れなかつた。

結果は第3圖に示す。同圖（a）は回路にインダクタンスなき場合、（b）はインダクタンスを有する場合である。第3圖（a）より大体豫想の如く、電源電圧が増す程電弧の安定性が増す事が推察される。又回路のインダクタンスが有効に働く事は（b）より明で、52V 以上では電圧の影響は殆んど見られなくなる。インダクタンスの影響は、當然電弧が消滅せんとする時に高電圧を發生して電弧を保持せんとする作用によるものと解釋される。

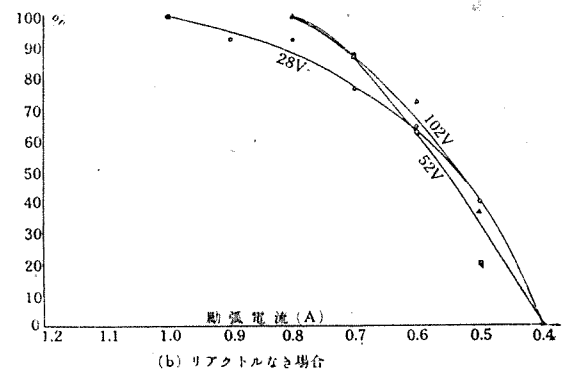
5. 格子制御逆變換器

格子制御水銀整流器を逆變換器として使用するのに、周波數の増加、又は遞減と、直流側より交流側への電力の變換がある。當社に於ては、先づ高周波誘導電氣爐用電源（1000 サイクル 附近）として、直流又は商用周波數の多相交流より、單相 1000 サイクル 附近の交流を得るべく研究を行つて居る。

逆變換器として用ふる場合、整流用として使用する場合の格子制御に比して、消イオン時間の短縮、制御格子



(a) リアクトルなき場合



(b) リアクトルなき場合

第 3 圖 陰極點固定による電弧安定度

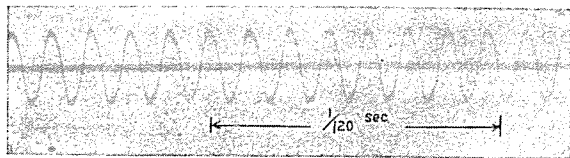
の動作が絶対に確實なる事が必要であり、この外に、整流器の場合と異つて、回路の特殊性、即ち負荷の性質、大小等により、入力電流、出力電壓、波形等が著しく影響をうける困難がある。消イオン時間の短縮に對しては、格子構造の改良、イオンの吸收方法、消弧中の陽極の負電壓持続期間の増長等が考究された。

第4圖は 900 サイクルに於ける抵抗負荷の出力電壓波形であつて、相當廣範圍に亘り、周波數を自由に加減せしめ得る様に、電壓分配器による他勵式格子制御により直流より 1000 サイクル 附近に於て、數十キロワットの變換をして居る。自勵式格子制御方式に就ても研究中であるが、他勵式に比して制御能が劣り、且つ負荷によつて周波數が左右される嫌があり、あまり面白くないと考へて居る。

又商用周波數より 1000 サイクル 程度の高周波を得る事も研究中で、小規模乍ら、第5圖の如き方式で三相 60 サイクルより 1000 サイクル以上の交流を得た。第6圖はその波形を示すオシログラムである。

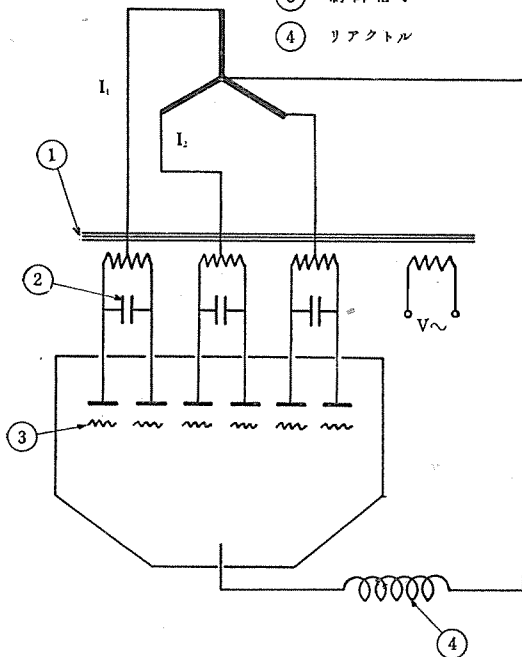
6. 變壓器の電位振動

竊に當社に於て完成した 220kV、50,000kVA 單相變



第 4 圖 950 サイクル 波形

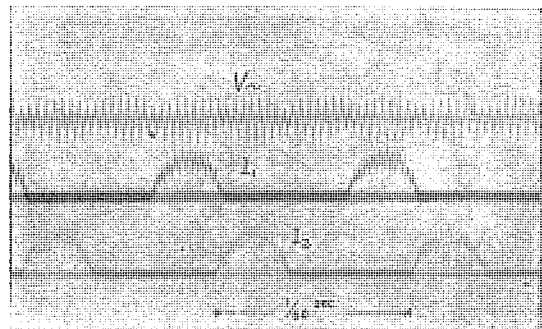
- ① 主変圧器
- ② 蓄電器
- ③ 制御格子
- ④ リアクトル



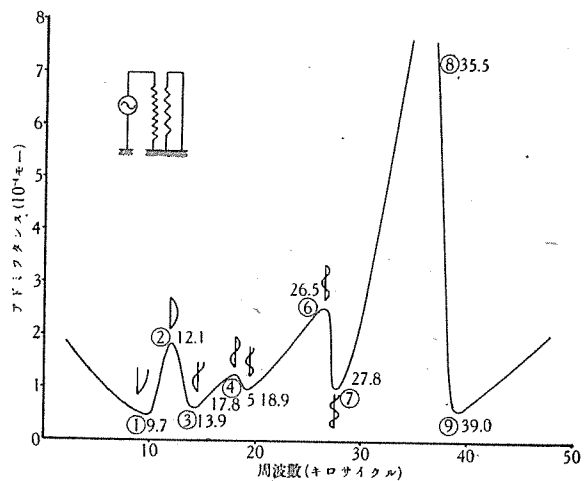
第 5 圖

壓器に就ては、一昨 autumn 衝撃試験の新規程案に基いて衝撃試験を行ひ、その詳細は昨春⁽¹⁾発表した處である。試験に當つては衝撃波形直視装置により、變壓器内部電位振動を記録すると共に、共振法によつて變壓器定數を求めたが、この兩者の間の關係に就て若干考察を加へて見た。⁽²⁾

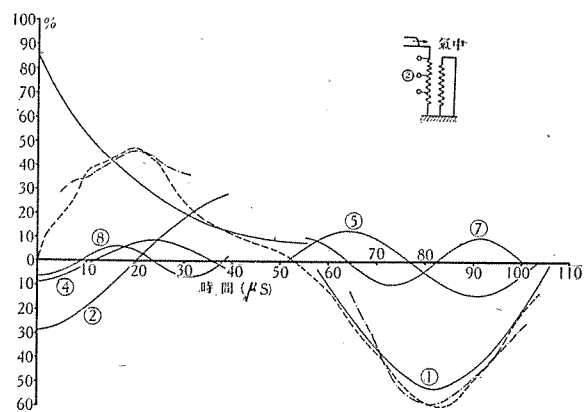
變壓器巻線内の電位振動は、周期及減衰時間を異にする空間定在波の合成にて表されると考へられるから、第 7 圖の共振曲線より得られる空間高調波を、巻線の各タップ位置に於て合成し、之と衝撃波形直視装置から得られた電位振動曲線との比較を試みた。この場合、とにかく衝撃電壓印加點が、空間定在波の節點になる時間と、腹點になる時間とに分けて、夫々分析すれば相當よく兩者が一致する事が認められた。第 8 圖はその一例で、中性點より略々 2% の點の振動で、破線は直視装置のオシログラムを、鎖線は各高調波を重ねたものである、實線は各空間定在波を表す。電壓印加點より、約 30 μ s 間は、



第 6 圖



第 7 圖 共振曲線



第 8 圖 タップの電位振動

電壓印加點を振動の節點として偶數高調波をとり、60 μ s 以後は印加點が腹點になつたものとして奇數高調波を採用する事にすれば、圖に見る如く相當よく一致する事が知られる。30 μ s から 60 μ s の間は兩現象の移る過渡時間と解釋すればよい。

かくの如く現象を 2 段に分けて考へれば、直視装置による波形と、共振法による高調波の合成とが、かなりよく一致するが、電壓印加點が節點から腹點に變る事は、

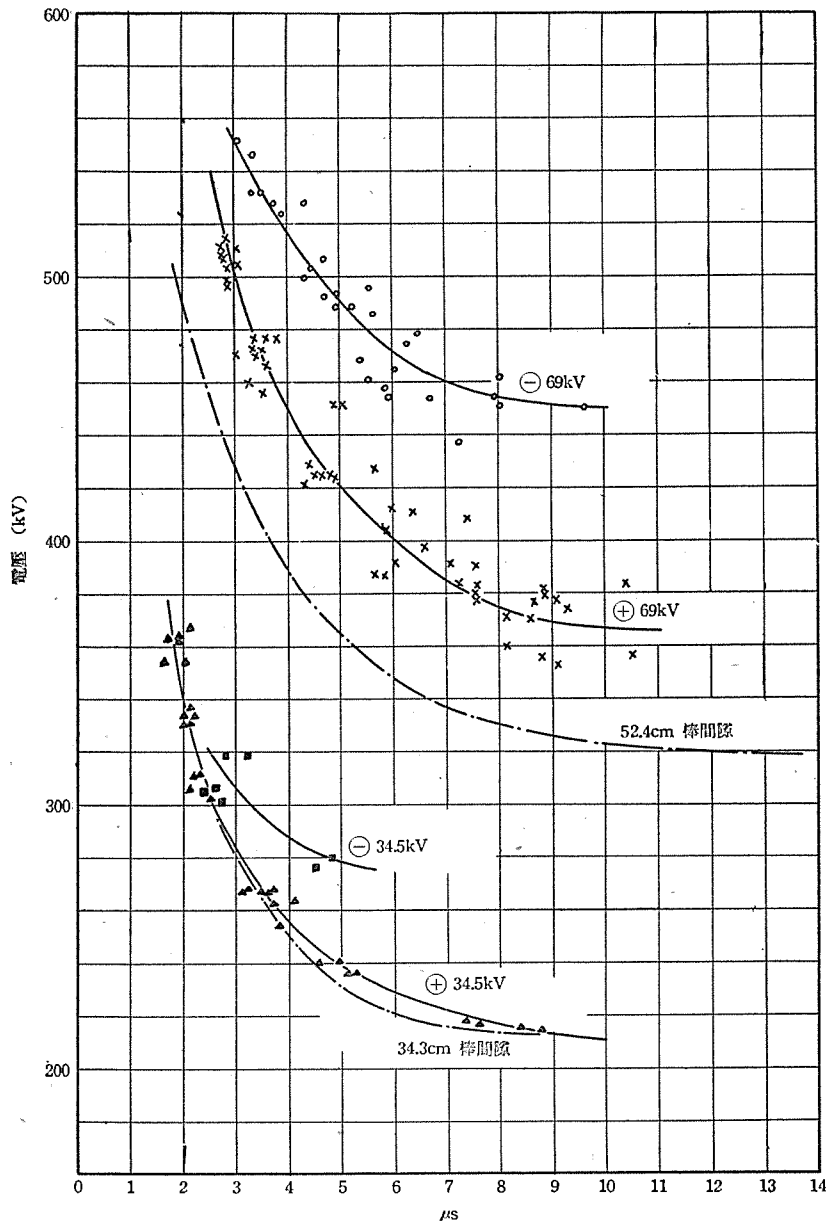
衝撃電圧発生器の電弧がきれた事を意味する。勿論直視装置は、球間隙の代りに、サイatron を用ひて居り電圧も低いので、實際高電壓を印加した時に全然同じ事が起るかどうかは問題が残る。

- (1) 小野、其他 電學誌 P.111 16年4月
- (2) 横須賀、内田 18回聯大 67 16年4月

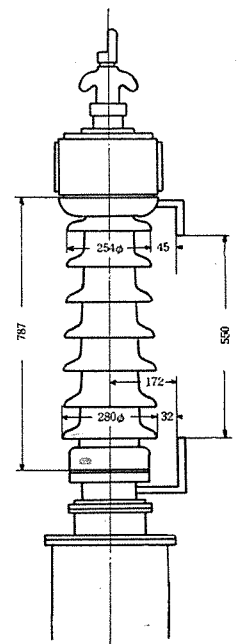
7. 變壓器套管の V-T 曲線

近時絶縁協調問題がやかましく論議される様になつて變壓器套管の衝撃電圧特性が問題となつて來て、最近これに關する論文も漸く多きを加へつゝあるが、我國に於

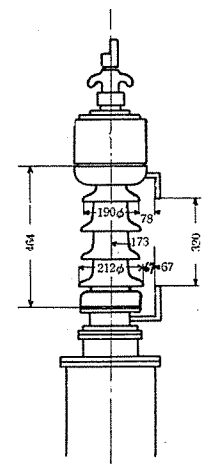
ては未だ實際の套管についてのデータは、比較的少い憾がある。套管自身の衝撃電圧特性も勿論重要であるが、附屬間隙を附して、絶縁協調をはかる様な場合、間隙も一緒に含めて特性を考慮する必要がある。套管は單純な棒間隙と異り、その外部構造及内部構造によつても、各特性を異にすべく、又その配置も當然問題となり、仲々簡単ではない。従つて、各種套管について、實際にその特性をしらべ、データを蓄積してゆかねばならぬ。當社に於ても、最近標準の套管の二三につき VT 曲線を測定し、附屬間隙の特性も一二實驗研究したので、⁽¹⁾その結果についてのべる。



第 9 圖 間隙付套管の VT 曲線



(a) 69 kV



(b) 34.5 kV

第 10 圖

乾燥氣中に於て 69kV 及び 34.5kV の蓄電器型套管について、VT 曲線を測定した結果は第 9 圖の如くである但し套管には、第 10 圖の如き附屬間隙が附してある。結果を見るに、同程度の標準棒間隙よりは、多少電圧が高い様であるが、その傾向はよく一致して居る。又 69 kV 套管について、間隙長 51cm に於て、上部電極を 100mm 球、50mm 球及び棒の三種に變へて、各特性をしらべたが、その結果は、この程度の電極の曲率の差では、特性にあまり影響が認められなかつた。間隙を套管中心から離して、その特性も調べたが、間隙長 55cm に於ては中心距離 17.2cm から 49cm の範囲では殆んど距離による差は認められず、負波の場合は距離の狭い方が、寧ろ放電の遅れが大きい様な結果となつたが、その差は僅少であつた。これには間隙長が影響を及ぼす様である。

又沿面放電率も調べたが、正波の場合よりも、負波の方がからみつき易く、且つ放電時間が短くなる程、からみつき易くなつた。實際問題としては、この型の套管では、碍管から數 cm 以上離せば、沿面放電を起す事は先づあるまいと考へられる。

(1) 横須賀、長沼： 19 回聯大 8-7 16 年 9 月
横須賀、長沼、陸山： 三菱電機 16 年 10 月 P. 250

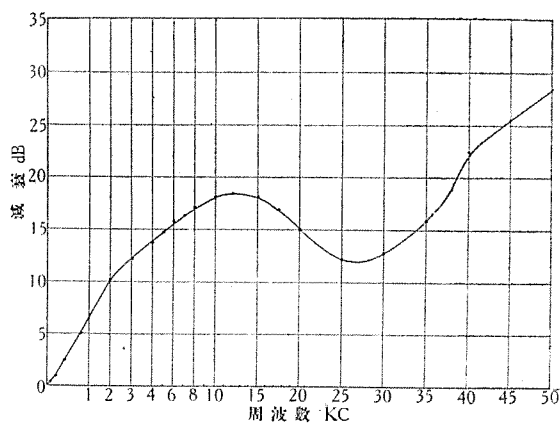
8. 日本發送電關西方面電話 線搬送特性の實測

近時搬送式遠隔測定方式が廣く用ひられる様になり、搬送式繼電方式も漸く實施される様になつて來たが、それには先づ線路の搬送特性を知る必要がある事は云ふ迄もない。最近日本發送電關西方面一次變電所と、關西給電所間に設置豫定の搬送遠隔測定装置の豫備試験として電話線の搬送特性を調査する機会に恵まれたので、それについて報告する。

實驗方法は、各變電所に發振器を、關西給電所に檢波増幅器を置き、抵抗減衰器、インピーダンス電橋を用ひて、線路の減衰、漏話、及びインピーダンスを測定した。圖はその一二の例を示すものであつて、次の通りである。

第 11 圖 小曾根變電所—關西給電所間減衰特性
亘長 10kM (内譯 6kM 電纜、4kM 架空線)

第 12 圖 同上 インピーダンス 特性



第 11 圖 小曾根關西給電所電話線 #216 減衰特性

Z_o 、 θ_o 、波動 インピーダンス 及び位相角。

Z_{oc} 、 θ_{oc} 受電端開放の場合。

Z_{sc} 、 θ_{sc} 同上短絡の場合。

第 13 圖 神戸變電所—關西給電所間減衰特性。

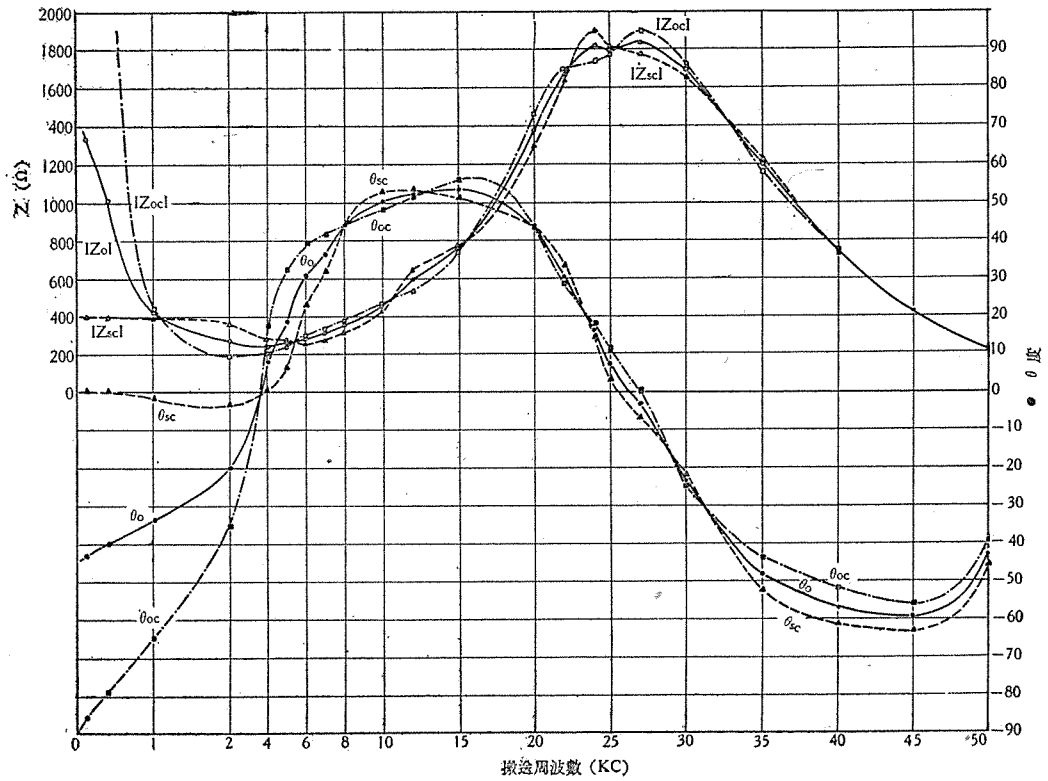
以上の特性にて減衰、インピーダンスに高低のあるのは、電纜と裸架空線の継目による反射の爲であり、將來實際に使用の際には、インピーダンス・マッチング・トランスを用ひればなくなるものである。

以上の結果より、一般に近距離用搬送遠隔測定は、30 dB 以下の減衰と考へられ、この データ は濾波器の設計等に参考になるものである。

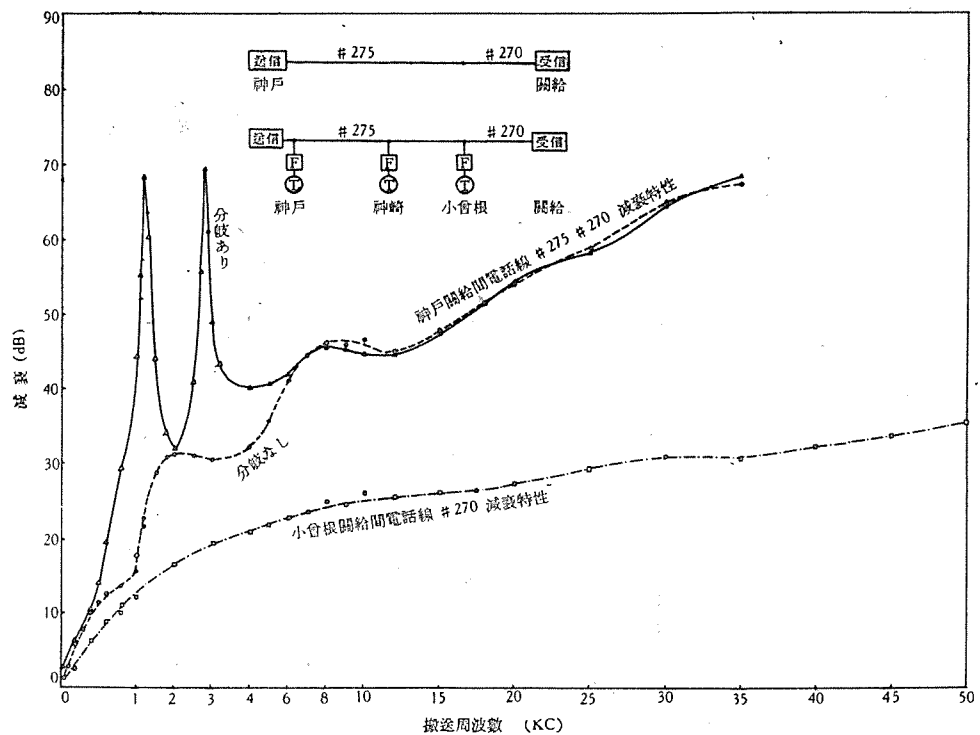
9. 電氣抵抗熔接機

薄板、殊に輕合金の熔接に イグナイトロン 熔接機の優れて居る事は周知であるが、熔接さるべき板の厚さが厚くなるにつれて、熔接電流時間及電極壓力を制御する事により、比較的小容量の熔接機を以て、相當の厚板にても均一な、優良な熔接を行ひ得る事は已に昨年の一月號に於てのべた處であるが、今回この制御盤の改良を行ひ小型輕量なものとなした。第 14 圖はその寫眞であるが、I 型と稱し、50,000A 及 35,000A の熔接機と組合せ使用される。

上述の熔接機は、熔接用 イグナイトロン としては、鐵槽イグナイトロンを使用するが、比較的小容量の熔接には後述の硝子製 イグナイトロン で充分であつて、今回 II 型と稱する型を研究開發した。この型は専ら簡單輕量なる事に重きを置き、硝子 イグナイトロン を使用し、熔接時間のみを制御し、電極壓力は簡單の爲に制御せぬ事としてある。熔接能力は使用 イグナイトロン により異なるが、MI-175 を使用



第 12 圖 小倉根—關西給電所間電話線 インピーダンス 特性 Z_0 、 θ_0 、波動 インピーダンス 及び位相角。 Z_{0c} 、 θ_{0c} 受電端開放の場合。 Z_{sc} 、 θ_{sc} 同上短絡の場合。



第 13 圖 神戸變電所—關西給電所間減衰特性

するもので、熔接出来る板の厚さ1耗、熔接電流 25,000 Aである。

又縫合熔接機用時間制御には、従来は真空管、放電管等による純電氣的方式によつて居たが、今回三菱Ⅲ型と稱する同期廻轉接觸子を使用する、機械的方式が採用された。時間制御は接觸片回路に挿入された 30 個の電鍵の開閉により、電流通電及休止を調整する。1 個の電鍵が電流の 1 サイクルに相當する。この方式は、従来純電氣的方式に比べて、構造簡單、堅牢、取扱調整容易、動作確實、點檢容易等の種々の利點を有する。

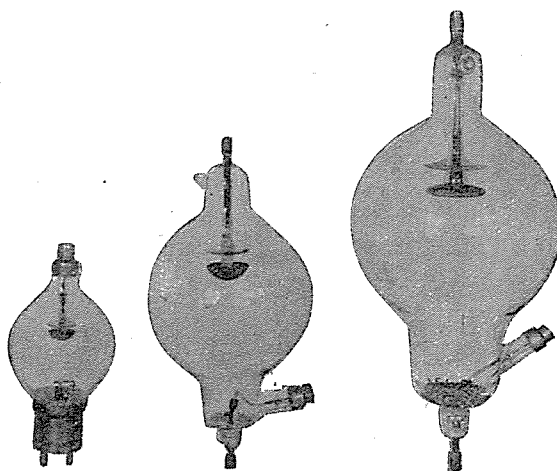
10. 硝子 イグナイトロン

近時抵抗熔接機の電流制御に、イグナイトロンの優れた機能が廣く認められてから、益々その需要が多くなりつゝある。當社に於ては、今迄は熔接機用としては、専ら鐵槽型 イグナイトロン を使用して來たが、比較的小電流のものには、硝子製 イグナイトロン で充分であつて、最近主として熔接用として、MI-120、MI-150、MI-175 の三種の硝子 イグナイトロン を製作した。第 15 圖はその外觀、第 16 圖は熔接機として用ひた場合の特性を示す。

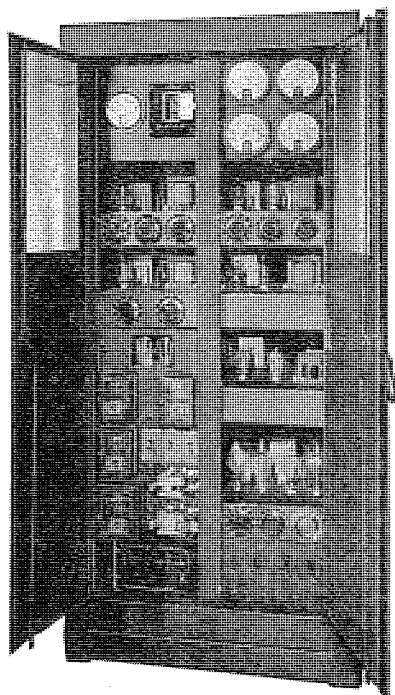
硝子 イグナイトロン の利點は、何と云つても第一に取扱の簡單にあり、硝子 イグナイトロン を採用する事により、熔接機は著しく小型輕量となり、容易に可搬式となし得

るので、アルミニウム 電線の接續等にも好都合のものと思はれる。又鐵等の資材を要さぬ事も高く評價さるべきであらう。

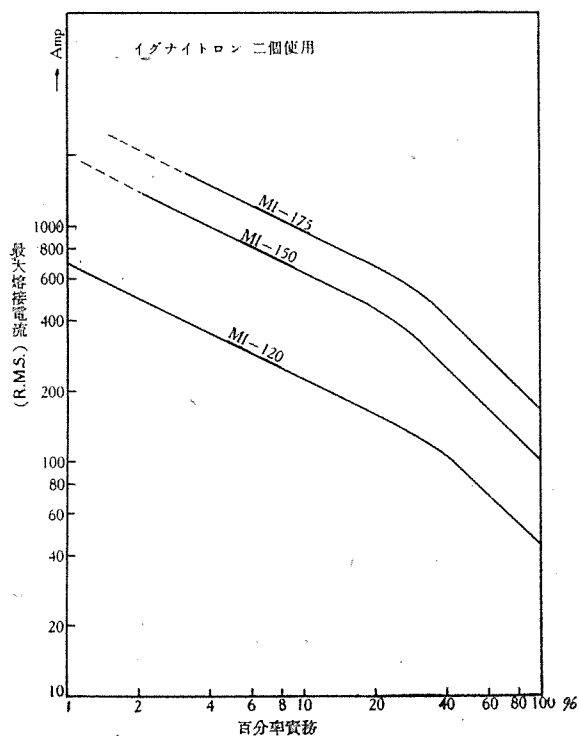
イグナイトロンの生命とも云ふべき イグナイター は、點弧電力の少い事、點弧の確實な事、水銀により濡らされざる事、壽命の長い事等が絶対に必要で、その點弧機構についても未だ明でない處多く、經驗によれば單に高抵抗を附與したのみでは不充分であつて、相當大なる電流密度を要するものである。その點弧機構に就ても目下種々の學説があるが、何れにしても未だ満足なるものなく、



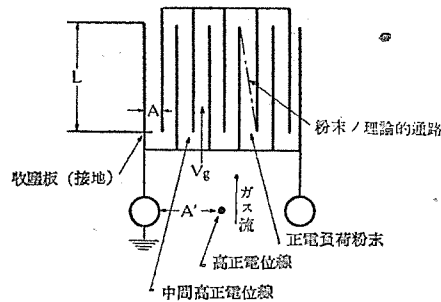
第 15 圖 硝子 イグナイトロン MI-120, 150, 175



第 14 圖 時間制御裝置



第 16 圖 硝子 イグナイトロン 特性



第 17 圖 電離装置及平行収塵板の断面図

イグナイターの研究は相當困難な問題であるが、多年研究に努力した結果、未だ改善の餘地は多々あるが、壽命の永い、信頼性のある特性のイグナイターが多量に得られる様になつたので、單に熔接機用のみならず、今後硝子イグナイトロンの用途は相當廣いものと思はれる。

11. 空氣清淨装置

當社で、所謂多段荷電方式の空氣清淨装置を完成し、良好な運轉成績を納めて居る事は昨年報告した所であるが、この式では電離部と収塵部とに、別々に直流高電壓が加へられる爲に、電離部及び収塵部の構成を、各々最も合理的に選ぶ事が出来、従つて、機器の能率を極度に高める事が出来る。

今第 17 圖の如き電極配置に於て、各種の大きさの塵埃粒子に對して、之等を取除き得る最大風速を理論的に求めると次の如くなる。(1)

$$V_g = \frac{L}{A} V_d$$

V_g が求めんとする最大風速、 A は極板の間隔、 L は極板の長さである。 V_d は中間高負電位板より接地板への粉末の流速で、次式で與へられる。

$$V_d = \frac{neE_0}{6\pi\mu r} = \frac{1}{6\pi\mu} \cdot E_0^2 \left(1 + 2\frac{k+1}{k-1}\right) r$$

但し E_0 : 靜電界強度 ボルト/厘

e : 電子の荷電 $= 4.804 \times 10^{-10} \text{ e.s.u}$

n : 塵埃粉末上に着き得る電子數

r : 塵埃粉末の半径、厘

μ : ガスの粘度

k : 塵埃粉末の誘電率

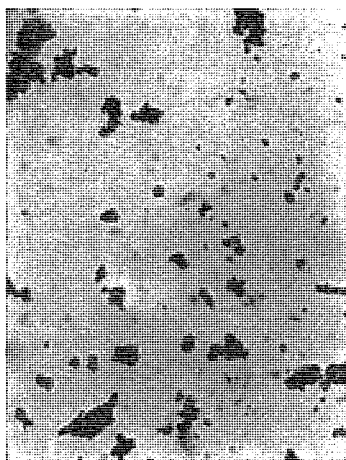
本装置に上式を適用して算出した結果は、第 1 表の如くである。

第 1 表

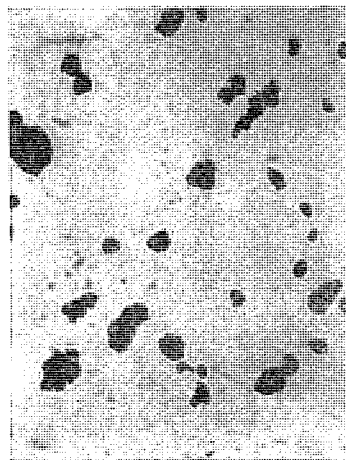
2r (ミクロン)	k	Vd (厘/秒)	Vg (米/時)
20	1	15	43,000
20	4	30	86,000
20	∞	45	129,000
2	1	1.5	4,300
2	4	3.0	8,600
2	∞	4.5	12,900
0.2	1	0.15	430
0.2	4	0.30	860
0.2	∞	0.45	1,290

實際に工場に本装置を取付けて、捕集した塵埃の顯微鏡寫眞を第 18 圖に示す。上記理論式より得た結果と、實際に捕集した塵埃の大きさを比較するに、實際上殆んど完全に上記關係が成立する事が確められた。

(1) 尾 島: 三菱電機 16 年 2 月號 P.71



特殊工場に於ける酸化鐵微粉



コンクリート建工場に於けるセメント粉末



特殊工場に於ける浮遊有機質

第 18 圖 捕集せる塵埃の例 (約 140 倍)

12. 無線部門

1. 結合並行線回路の四端子網理論⁽¹⁾

極超短波回路によく用いられる並行線の結合回路を、四端子網として一般的に処理したものである。之に依つて在來 Cut and try の方法で調整を行つて來たに對し理論的根據を與へる事に成功した。例へば第 19 圖の如き回路に於いて、

並行線單獨のインピーダンス W

結合四端子網としてのインピーダンス Z_0 。

とすれば、 Z_0/W は結合度 k に従つて第 20 圖の如く變化する。此れに依り兩並行線の距離を如何にすれば適當なインピーダンスを得る事が出来るかを理論的に導く事が出来る。その際四端子網の位相常数は $\pi/2$ になる。尙此の回路は

$$\ell = \frac{\lambda}{2}(1+2n) \quad \text{但 } \ell = \text{結合部の長さ}$$

$n = \text{任意整数}$

を中心に複帶域濾波器を形成する。即第 21 圖に示す如く

$$\cos\left(2\pi\frac{\ell}{\lambda}\right) < k$$

の範圍の波長のみを通過するのである。濾波器としては米國に於ける Alford 氏の使用例が有るが、氏の理論には不備の點が有る。

此の種の回路を使用するに當り注意すべき點は、端子抵抗が適當でないと周波數跳躍現象が起る事である。

- (1) 薄井：電通誌 昭 15 年 2 月
 //：三菱電機 昭 16 年 11 月
 //：19 聯大 昭 16 年 秋

2 超高周波發振器に於ける内外回路の平衡條件⁽¹⁾

眞空管内部回路が發振機構に及ぼす影響を考究し、超短波以下の發振器、三極管、磁電管或は大坂管の發振器改良の資料を與へた。此れは發振管と周波數安定器との結合に對しても重要な資料となるものである。

眞空管内部回路は等價並行線として考へる事が出来る
 今 内部等價並行線の

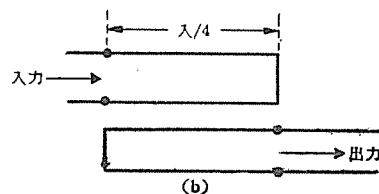
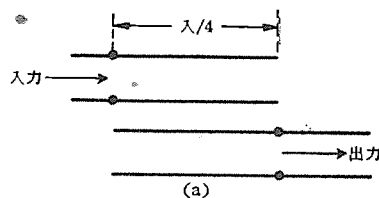
インピーダンス： W_0 。

傳播常數： $\gamma_0 = \alpha_0 + j\beta_0$ 。

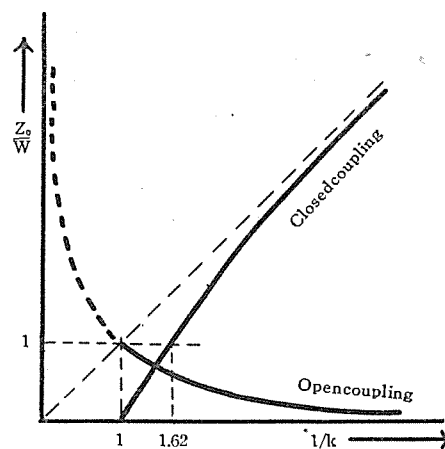
負荷（並行線系或は集中同調回路）の

インピーダンス： Z

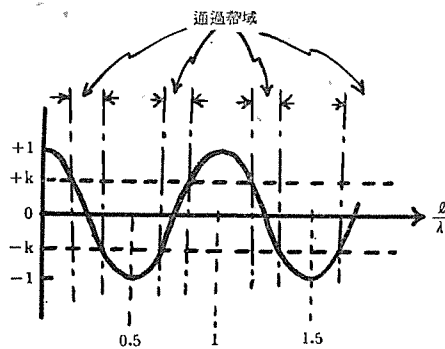
とすると、綜合したインピーダンスは次式にて表される。



第 19 圖



第 20 圖



第 21 圖

$$Z_0 = W_0 \tan h [(\alpha_0 + j\beta_0)\ell_0 + \varphi]$$

但 $\varphi = \tan h^{-1} Z/W_0$

更に

$$\varphi = \tan h^{-1} (p + jq)$$

$$= a + jb$$

と置けば

$$a = \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{2p}{1 + (p^2 + q^2)}$$

$$b = \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{2q}{1 - (p^2 + q^2)}$$

となり、 $\beta_0 l_0 + b = n\pi/2$ より波長が決定され、 $\alpha_0 l_0 + a$ が全抵抗である。此の抵抗分の大小に依り發振の難易が定まる。

三極管發振器に於て、發振波長跳躍現象に悩まされる事は度々起るのであるが、此の解拆に依り、その現象の理論的根據を得る事が出来、従つて對策を講ずる方法を知る事も出来る。

此の解拆は實驗的にも確めたものである。

(1) 薄井、田村：18 聯大

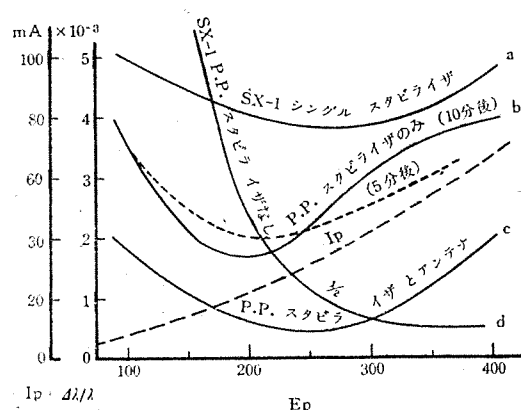
3. 超周波反結合發振器用周波數安定器⁽¹⁾

大阪管或は磁電管等に於いて、周波數安定器はある程度満足なものが得られてゐる。然し同じ方式を反結合式の三極管發振器に用ふる場合には相當に無理が有る様である。勿論超短波でも稍長い波長の領域ではコルスター回路の如き特別な形の安定器が用ひられるが、1m~2m程度で實用になるものは未だ無い。依つて此の範圍で簡単な安定器を考案し、現在相當な成果を得てゐるが、更に安定度を高めるべく研究續行中である。

此の種の安定器は磁電管等の極超短波送信管にも應用可能であり、その成果も俟つべきものがある。

周波數安定器の豫備研究中、超短波三極管發振器の周波數變動機構に就き考究し、此の理論的根據を明にした電源電壓の變動に依る周波數變動の原因は大別して次の五項が考へられる。

(イ) 各電極熱的膨脹



第 22 圖

(ロ) 陽極、補極間位相差の變化

(ハ) 補極損失に伴う回路常數の變化

(ニ) 空間電荷効果

(ホ) 非直線特性により積分される周期伸張率の變化
此等各項に就いて考察實驗を進めたが、結局 $\Delta\lambda \propto I_p/E_p^2$ (I_p, E_p は夫々陽極電流及び電壓) なる實驗式が簡單で寧ろ合理的である。

三極管 SX-1 を用ひた實驗の一例を第 22 圖に示す。同圖は E_p に対する波長變化の狀況で、参考に I_p の代表的變化を點曲線で記入した。圖中

(a) は單回路で安定器のみ附した場合

(b) は Push pull で安定器のみ附した場合

(c) は Push pull で安定器とアンテナを共に附けた場合

(d) は Push pull でアンテナのみ負荷した場合である。

(1) 薄井：19 聯大

4. 電子流速度變調管に於ける基礎計算

最近極超短波發振器として注目の的となつてゐる クライストロン を中心に基礎計算を行つた。一部は本誌昨年 7 月⁽¹⁾ に發表したが、大略宇田教授の御講義⁽²⁾ を基として、幾分異なる觀點から此の問題を論じ、比較的簡単な多極管と類似の特性に還元する事に成功した。

即ち、第 23 圖の如く、Buncher の間隙、Bunching space 及び Catcher 間隙の走行角を夫々 θ_1, θ_0 及び θ_2 とし、且つ加速靜電電位 E_0 、Buncher 間隙の高周波電壓 $E_1 \sin \omega t$ 、catcher 間隙の高周波電壓 $E_2 \sin \omega t$ とすると、電子流 I_0 に依つて Catcher に誘起される電流は次式にて表される。

$$\dot{I}_2 = (g_2 + jb_2) \dot{E}_2 + (g_{12} + jb_{12}) \dot{E}_1$$

$$g_2 = \frac{I_0}{E_0} \cdot \frac{1}{\theta_2^2} [2(1 - \cos \theta_2) - \theta_2 \sin \theta_2]$$

$$b_2 = \frac{I_0}{E_0} \cdot \frac{1}{\theta_2^2} [2 \sin \theta_2 - \theta_2 (1 + \cos \theta_2)]$$

$$g_{12} + jb_{12} = 2 \frac{I_0}{E_0} \cdot \frac{\theta}{\theta_1 \theta_2} \sin \frac{\theta_1}{2} \sin \frac{\theta_2}{2} (\sin \theta + j \cos \theta)$$

$$\text{内 } \theta = \theta_0 + \theta_1/2 + \theta_2/2$$

本式は普通の三極管の陽極電流を表す式

$$\dot{I}_p = y_p \dot{E}_p + y_m \dot{E}_g$$

と同一型である。更に

猶、同心圓筒形の共振器についても実験を行ひ、その直接應用として吸収形波長計を考案した。此れは同心圓筒の内部導体を動かし、第 26 圖に示した圖形中間隙 l を變化せしめるのである。その周波數特性は同圖の曲線で示した如くで、横軸の目盛が l の長さを表はす。此は 1/100 mm 程度迄正確に讀める様な構造になつてゐる。出力檢波は普通の鑛石を用ひたが、相當鋭敏な感度を得る事が出來た。然し 30 cm 程度の波長を測定するには、アンテナを適當に選ばなければならない。更に一層の實用化を計りつつある。

6. 周波數變調

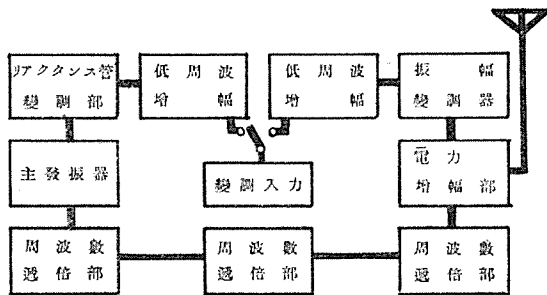
最近無線に於いて問題になつてゐるものに雜音妨害があるが、此れに就いて、從來の振幅變調より周波數變調の方が良いと言はれてゐる。振幅變調は送信機の搬送波振幅を音聲電流等に依り變化せしめ、受信機側でその振

幅變化を取り出してゐるのであるが、周波數變調に於いては、搬送波の振幅は變化せしめず、その周波數を音聲等に應じて變化し、受信機側で周波數の變化を検出するのである。當社に於いて、振幅變調、周波數變調兩方式の送受信機を試作し、比較實驗した結果を以下に示す。此に依れば、周波數變調の方が雜音妨害も亦混信妨害其他の點に於いても勝れてゐる事が判る。

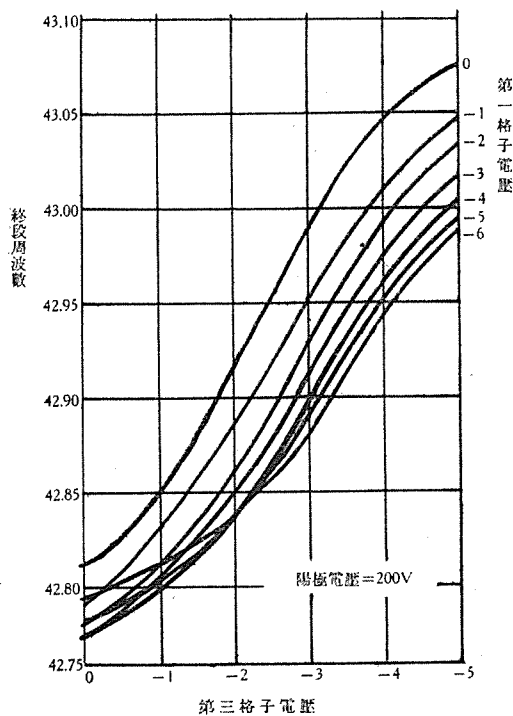
(イ) 構 造

送信機は第27圖の如く、周波數變調、振幅變調の双方を含むもので、周波數 40~45 M.C. 出力 15 W である。周波數變調部は「6L7G」を用ひたリアクタンス管に依るので、⁽¹⁾ 其の周波數偏位特性は第 28 圖及び第 29 圖の如くである。

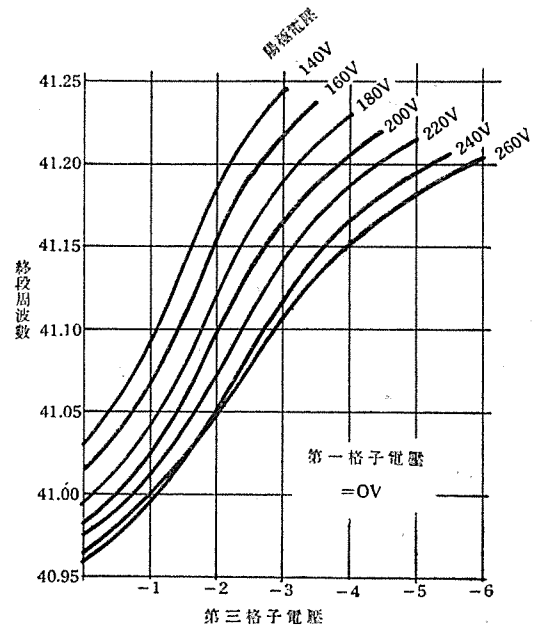
受信機は振幅變調受信機及び周波數變調受信機を別個



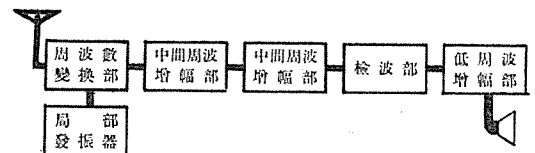
第 27 圖



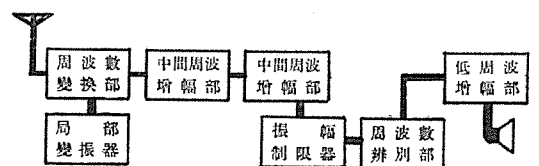
第 28 圖



第 29 圖



第 30 圖



第 31 圖

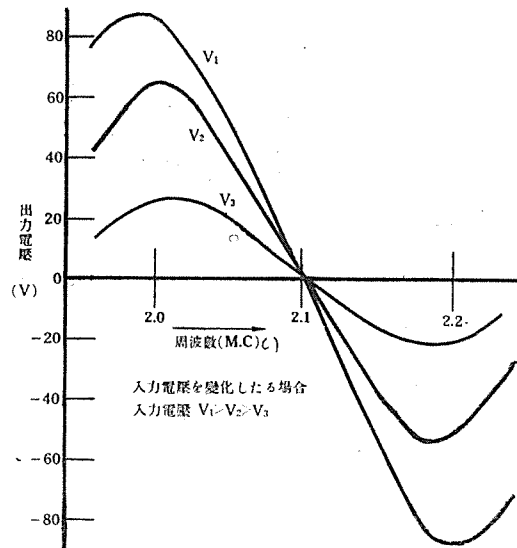
に試作した。夫々第30圖及び第31圖にその構造を示す何れもスーパーヘテロダイン方式で、受信周波数は38~45 M.C. 中間周波数2.1 M.C.である。此諸特性は下の如くである。

振幅変調受信機	綜合利得 125 db
	通過周波数帯域幅 20 KC
周波数変調受信機	振幅制限器迄の利得 90 db
	帯域幅 200 KC
	最大周波数偏位 ± 100 KC

振幅制限器、周波数辨别器は普通の周波数変調受信機の構造とは相当異なるもので、其の特性は第32圖乃至第34圖に示す。

(D) 比較試験結果

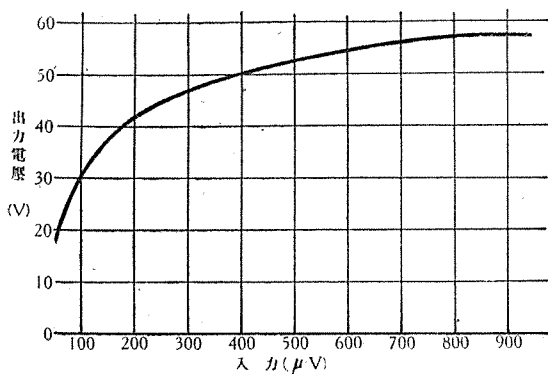
第35圖及び第36圖のオシログラムは兩方式の衝撃性雑音に対する特性を示せるもので、前者は變調音出力が同一になる様に調整した場合、後者は無變調の場合である此の圖に於いて明であるやうに、振幅變調が衝撃性雑音に妨害されて殆んど信號音を聞き得なかつたに反し、周



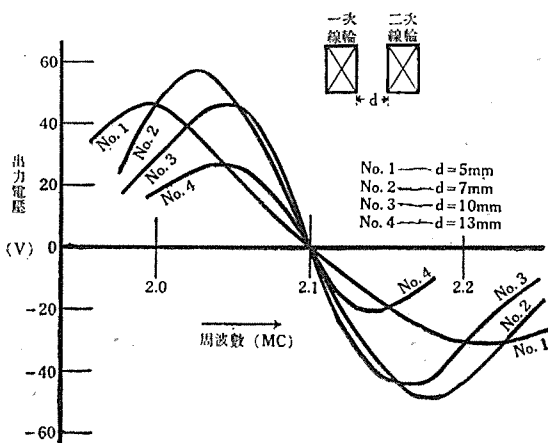
第34圖 周波数辨别器特性

波数變調では殆んど妨害を受けなかつた従つて火花等に依る雑音の多い場所では周波数變調方式が可成り有効である。

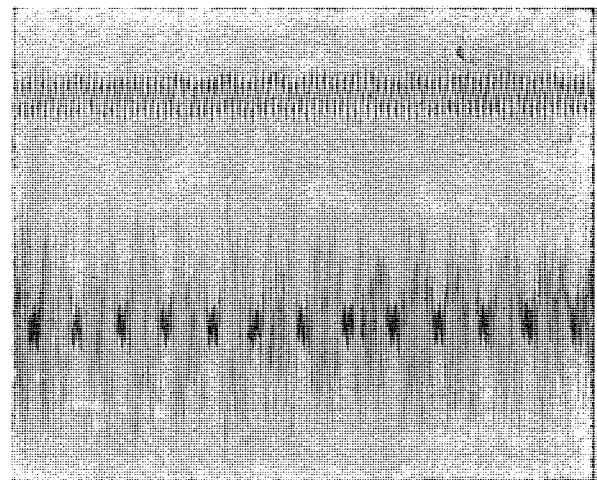
亦送信機を當社神戸製作所屋上に置き、受信機を船に



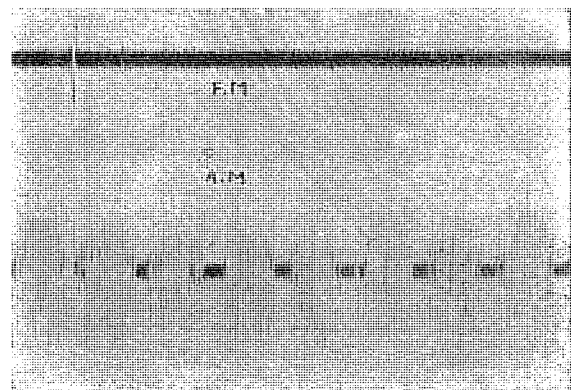
第32圖 振幅制限器特性



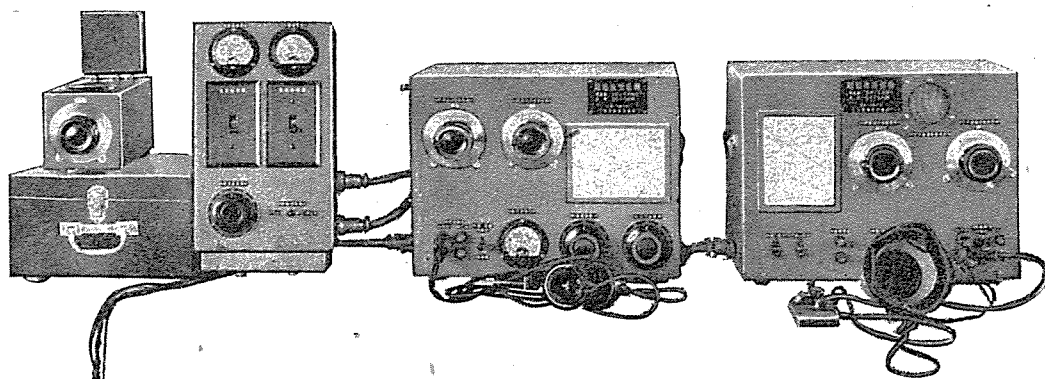
第33圖 周波数辨别特性



第35圖 上段周波数變調、下段振幅變調



第36圖 上段周波数變調、下段振幅變調



第 37 圖 超短波送受信機

乗せて大阪湾内に出で通信試験を行つた。12~13Km 位迄は受信機に特別の空中線を要せず、亦、35~36 Km 離れた淡路島洲本沖に於いても充分な感度を得た。その際の試験に於いて、短波等に依る混信妨害も兩方式で相當な相異が有る事を知り得た。

以上要するに、周波数變調方式は、或る場合には振幅變調方式に比して優秀な性能を發揮するものであると言へる。

(1) 豊田、杉多：電通誌

7. 超短波送受信機

本機は海上數軒の船間連絡用に用ひられる電信及び電話兼用の通信機で、送信機、受信機、配電盤、波長計及び線輪(送受用)收容筐より成る。第 37 圖はその寫眞である。

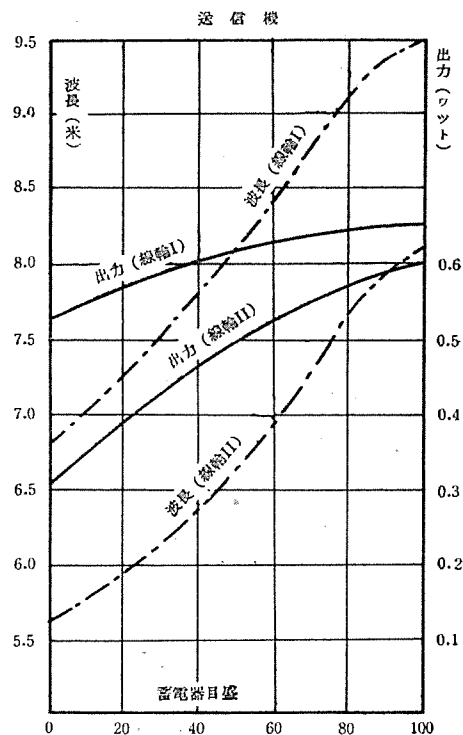
波長 9.5 ~ 5.5 m の間の任意の周波数を選択し得るが、之は超短波が可視距離内では電界が強く外では急に電界が弱まるので他に妨害を及ぼす事少ないと言う理由で選ばれたものである。送信機はセルフであるが、周波数の安定を期し、且つ如何なる空中線にも適合する如く Matching circuit を選んだ。蓄電器目盛對波長及び出力の關係は第 38 圖に示すやうに、矢張り波長の短くなるに従つて出力が急に減少する。受信機は超再生檢波であるが、檢波管として五極管を使用し、且つ受信機の自己輻射を輕減する様に工夫した。

陸上 3.5 Km の距離での試験では電話でも充分通話出來たが、唯波長に依つては成績の悪い場合も起つた。例へば 9.5 及び 6.5 m では非常に明瞭であるのに、その近傍の 9.7 及び 6.0 m では稍悪いと言ふ如くで、之れは陸上では送受信機とも近くに建物が多く、それ等に依る

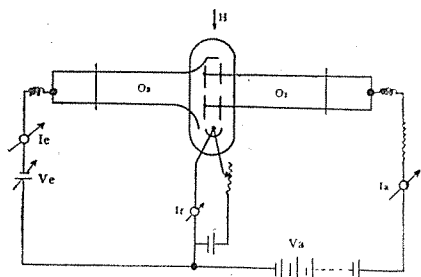
反射電波が干渉を起す爲と考へられる。海上では 6 Km 迄試験したが、略々満足すべき結果を得た。

8. 三菱大阪管

磁電管及び大阪管は極超短波發生管として非常な期待を受けて居り、且つ盛に賞用されつつある。最近是一般通信のみならず特殊通信にも利用されやうとしてゐる。就中、大阪管は、出力の點で磁電管に及ばないが、動作の比較的安定なる事、亦周波数變調を殆んど伴はない振幅變調を容易に爲し得る事等の特徴を有してゐる。當社に於いては大阪管の試作を行つて居たが、昨年 MO-202, MO-201 等を得て、之を發表した。三菱大阪管 MO-202 は陽極回路側及び補助回路側共に同程度の強烈な發振を



第 38 圖



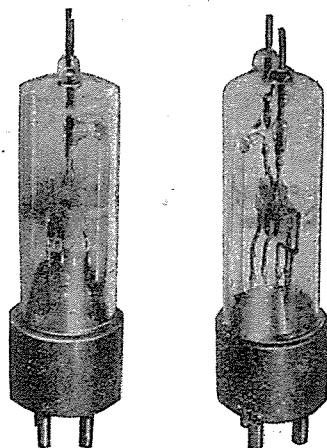
第 39 圖

誘發出来る事の特徴とし、實驗回路の一例を示せば第39圖の如くである。實際使用に當つては、例へば、高電位の陽極側 O_1 の部に多段定常波回路の如き周波數安定器を裝備して動作を益々安定化し、低電位の補助電極側 O_2 の部に空中線負荷を取り得る。第40圖が本管の外観であつて、その規格は次の如くである。

管 名 稱	MO-202
管 直 徑	24 mm
管 全 長	117 mm
線條最大電壓	($V_f \max$) 2 V
同上最大電流	($I_f \max$) 3.2 A
許容陽極損失	($D_p \max$) 12 W
最大陽極電壓	($V_p \max$) 1500 V
側端電極電壓	(V_c) 0~150 V
所要最大磁界	($I_H \max$) 2000 ガウス
實用發生波長	(λ) 40~28 cm

その出力は約 1 W 程度である。猶、第 23 圖に於いて並行線 O_1 , O_2 の長さを變へた場合、發生波長其他の變化する狀況を第 41 圖に示す。其他諸特性に關しては本誌昭16年7月⁽¹⁾に詳細な發表をした。

三菱大阪管の應用に就いても研究を進め、既に通信機

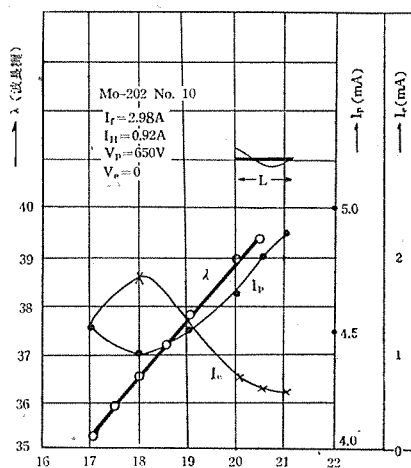


第 40 圖

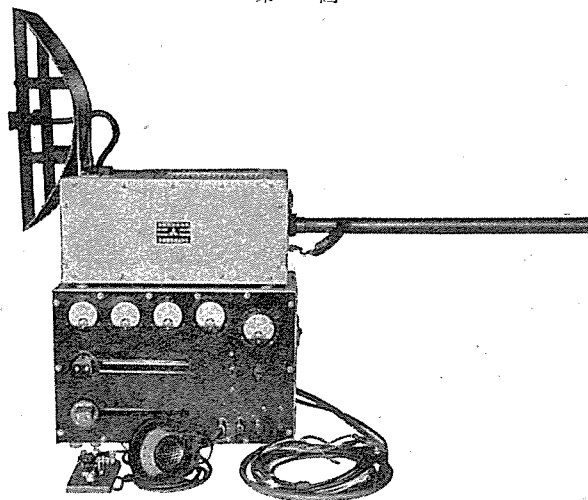
も試作してゐる。第 42 圖は波長 32 cm の送信機の外観である。

猶、本管用及び一般磁電管用として電磁石の試作もしてゐるが、例へば第 43 圖は磁極間隔を 45 mm 以下の範圍で調節出来、種々の直徑の管に使用出来る。磁界は最大 2200 ガウス 程度である。

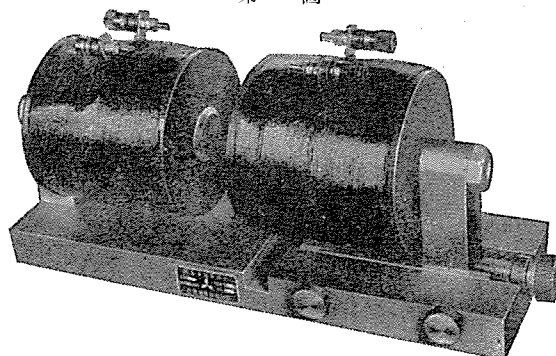
- (1) 馬 場：三菱電機 昭 16 年 7 月
 //：電 學 誌 昭 14 年 3 月
 //： 〃 昭 16 年 5 月



第 41 圖



第 42 圖



第 43 圖

13. 合 成 絶 縁 油

合成絶縁油は、最初変圧器油として、鉱油の代りに、不燃性であると云ふ點を主な目的として開發されたが、米國に於て、イネーソンとか、ピラノール等と稱して相當廣く用ひられて居る處の、芳香族化合物の鹽素置換体は、其誘電率が鉱油の二倍程度、即ち5程度である事が、蓄電器の誘電体として非常に有利である事が認められ、その方面で殊に重要性を増して來て居る。

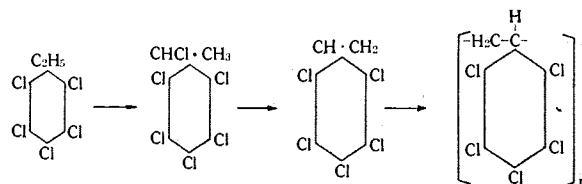
この種類の合成油として、最も多く用ひられて居る化合物は、鹽化ベンゼン、鹽化フェニール、鹽化エチルベンゼン等であり、主として、粘度、凝固點等の要求により、普通一種類のみでなく、二種或は三種類混合して用ひられて居る。實際に如何なる化合物を選ぶかに當り、電氣的特性が優秀なるべきは勿論であるが、熱或は光等に對する化合物の化學的安定性は、最も重視されなければならぬと考へられる。この見地から數年前より研究を進めて居るが、其の一つの結果として、鹽化エチルベンゼンの、側鎖の α の位置に鹽素を導入し、脱鹽酸反應を起させた後重合せしめると、重合條件により、安定な液体を得る事に成功した。この反應は、第44圖の如き、スチロール重合反應の如き反應を行ふものと考へられ、重合度により得られる液体の粘度を異にし、重合度高きものは、固体樹脂狀物質となる。絶縁油として適當な液狀体の、特性の一例を示すと次の如きものである。

比 重	1.5
凝 固 點	-30°C
絶縁耐力	40kV/mm 以上
誘 電 率	3.7

14. 硝子纖維の機械的性質

硝子纖維が絶縁材料として幾多の優秀な性質を有する事は各方面で重要視され、代用品と云ふよりは寧ろ重要な新興絶縁材料として注目され、近時これに關する研究は頗る多い。當社に於ても、夙に之れが應用實用化につき研究を進めて居るが、硝子纖維の使用上に重要な問題たる機械的性質を、種々の方面より取調べたが、二三興味ある結果が得られた。

硝子纖維の特長として、耐熱性が挙げられるが、石棉等と異り、高温に於て軟化と云ふ現象が起る。従つて、



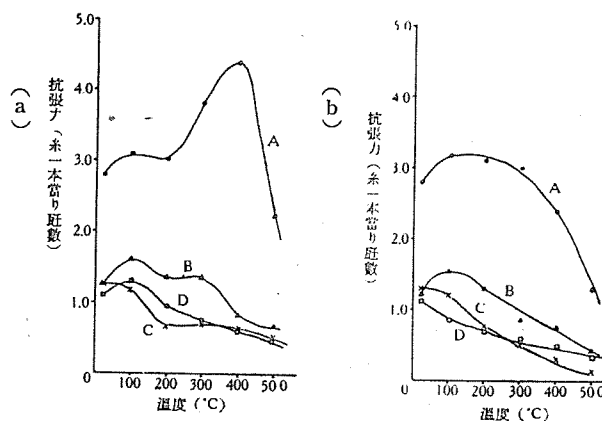
第 44 圖

高温に於て機械的の強度は低下し、連續使用中に、變形其他の故障を起しはせぬかと云ふ心配がある。又高温時に於て、風化作用をうけて、強度が低下すると云ふ事も當然考へられる。

高温に於ける機械的性質の一例として抗張力の變化を第45圖に掲げる。(a)は溫度をあげた場合で何れも大體の傾向は、常温よりも 100°C 附近にて強さを増し、 200°C 附近にて一度低下し、 $300^{\circ}\sim 400^{\circ}\text{C}$ にて再び上昇、夫れよりは溫度の上昇と共に急に低下すると云ふ形を採る。この變化の程度は、アルカリの含有量の少いもの程大きく、アルカリの多くなる程高低の變化は少くなり、溫度の上昇と共に強度は低下すると云ふ傾向を示す。圖のAは0.15%、Bは1.6%、Cは12%、Dは19.4%のアルカリを含む硝子である。次に高温に加熱されたものが、室温に冷却された時の抗張力は、第45圖(b)の如き變化を示す。アルカリ含有量の少い硝子は、 200°C から 250°C 位に加熱されても、常温時の抗張力以上の値を保つが、アルカリ含有量が多くなると、加熱に依り抗張力は低下する一方である。

以上は糸に就ての測定結果であるが、テープに就ての測定も同一結果を示した。

長時間加熱の影響は、例へば 200°C に加熱すると、



第 45 圖 硝子纖維の抗張力の溫度特性

種類により異なるが、早いもので 50 時間、長くて 120 乃至 130 時間位で、抗張力は約半分に低下するが、其後は大体一定値と成る事が確められた。

以上何れの結果より見ても、耐熱性は アルカリ の含有量少きもの程優秀である事が知られ、各方面で唱へられて居る事に一致する。

15. 硝子繊維用浸潤剤

硝子繊維の電気機器絶縁材料としての第一の特徴は、その耐熱性にあると考へられるが、絶縁の目的からは、單獨に使用する事は殆ど不可能で、常に適当な ワニス 類を、塗布或は浸潤せしめねばならぬ。従つて硝子繊維絶縁の使用温度限度は、硝子繊維そのものによるに非ずして、これ等浸潤剤によつて制限されて居る有様であり、耐熱性浸潤剤が要望せられて居る所以である。

目下硝子繊維絶縁用浸潤剤として提案されて居るものは多数にあるが、当社に於て研究の結果、鹽化チフェニール鹽化 ヴィニール 樹脂、或は夫れと他の合成樹脂との共重合体、或はクロロプレックスの如き、ハロゲンを含む物質を用ふるときは、優秀な不燃性絶縁物が得られる事が確められた⁽¹⁾。電線に應用して不燃性絶縁電線が得られ、又不燃性絶縁管、或は テーパ 等とし、硝子繊維の電気的性能を向上せしめると同時に、耐磨耗性を増加せしめ、用途は廣いものと考へられる。

(1) 特許 141417 號

16. 硝子繊維絶縁發電機

硝子繊維絶縁を、實際電気機器に應用する手始めとして、從來の木綿絶縁電線の替りに硝子繊維絶縁電線を、木綿 テーパ の替りに硝子 テーパ を使用した直流發電機を試作し、これの特性をしらべた。試作機の仕様は次の如くである。

直流發電機	出力 10 kW
	電 壓 220 V
	電 流 45.5 A
	回轉數 3000~5000
	強制通風型

本機に使用せるものと、略々近似の發電子捲線について、豫備的に實施した試験の結果、木綿絶縁を用いた電気機械にあつては、絶対に許されぬ、150°C と云ふ温度

も、硝子繊維絶縁の場合には、認め得るのではないかと推察された。

本試作機の温度上昇試験を行つたが、補助機の關係上完全な過負荷状態になし得ず未だ不充分であるが、最終温度 120°C を得た場合には、外觀上は勿論試験後の點檢に於ても、何ら異常は認められなかつた。これ等からこの推察は本機についてのみしか許されぬが、若し 150°C の温度が許されるとすれば、單に木綿を硝子繊維に變へただけで、出力 19 kW にて使用出來ると云ふ結論に達した。

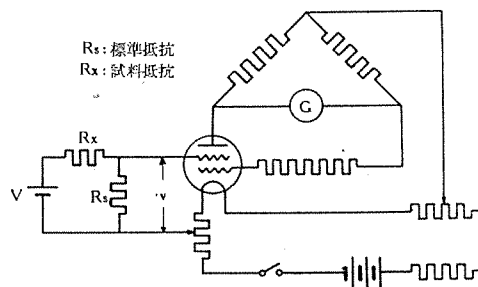
目下本機を使用して、更に高温度での連続温度上昇試験を施行中である。

猶本機に使用した硝子繊維は旭硝子より、硝子絶縁電線は古河電気工業より夫々供給されたるものである。

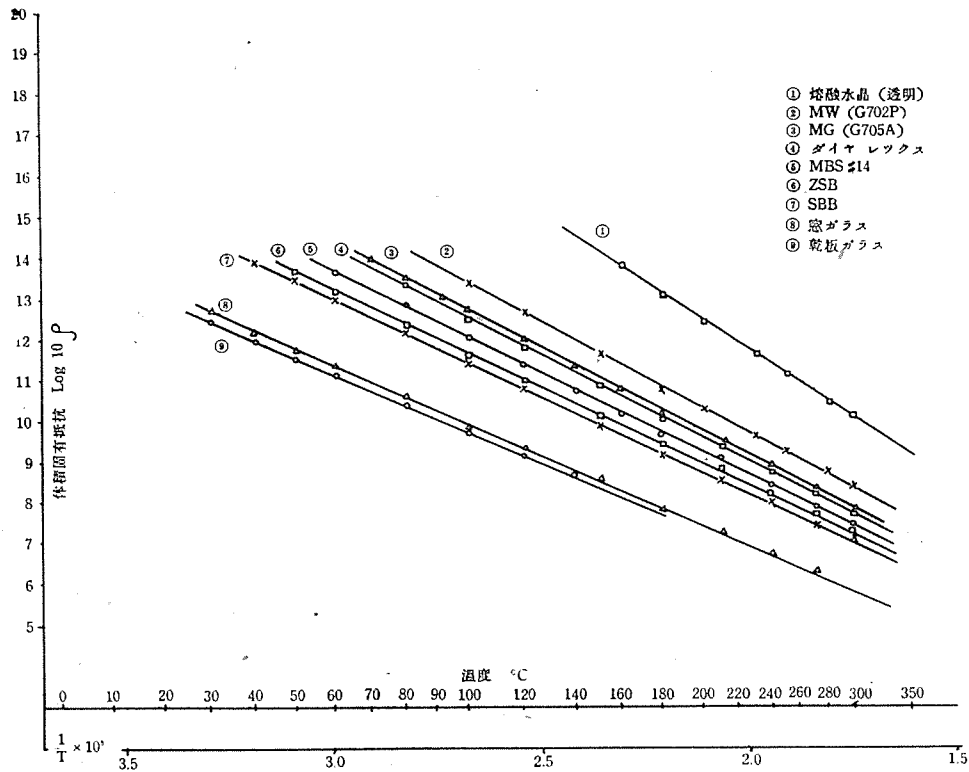
17. 眞空管用硝子の固有抵抗

超短波眞空管に於ては、硝子の誘電体損の僅少な事が要求される事は言ふ迄もないが、普通一般の眞空管、特に導入線封入部に使用される、所謂莖軸管に於ては、寧ろ絶縁抵抗の大なる事が、より強く要求される。蓋しこの部分に於ては、封入導線を流れる電流の爲に相當の温度上昇を來し、従つて又絶縁抵抗の低下を招くのであるが、それが甚しくなると、遂に封入導体間の電離電流による瓦斯發生を伴ひ、眞空不良の原因となるからである。而して莖軸管に於ては、更にその熱膨脹特性に對して所定の要求があり、此の種硝子の研究には、これら兩特性を考慮しつゝ、最良の組成を求めねばならぬ。而して、熱膨脹特性の研究に就ては、既に報告した所であつて⁽¹⁾、茲には、その絶縁抵抗を、常温より 300°C の範圍に亘つて測定した方法、並に結果についてのべる。

測定回路は第 46 圖の如き、UX-54 を用ひた、平衡型直流増幅器を用ひた。試料は、厚さ d 、直径 D の圓板



第 46 圖 抵抗測定回路



第 47 圖 各種硝子の体積固有抵抗

であつて、その体積固有抵抗 ρ は次式にて與へられる。

$$\rho = \frac{\pi D^2}{4d} R_s \left(\frac{V}{v} - 1 \right)$$

測定の結果は第 47 圖に示す通りである。理論から豫想される如く、 $\log_{10} \rho$ と $\frac{1}{T}$ (T は絶対温度) は直線となる。

此の測定結果を、各々の硝子の組成と比較して検討して見るのに、 ρ の大小は、傳導に與る陽イオンの種類及び量、並に硝子自身の構造と陽イオンのそれに對する結合状態等に関するものであらうから、極めて概略的に論ずる場合は兎も角、一般には、通常云はれて居る如く、 SiO_2 の多寡、或は Na^+ の量の大小のみによつて、その抵抗の大小を云々する事は出来ない事がわかる。

(1) 三菱電機：16年1月 P.7

菅野：三菱電機 16年8月 P.207

18. 眞空管用硝子

一般に、眞空管硝子としては、第一に、封入された金屬との熱膨脹の差により歪の残らぬ事、第二に電氣的性質の良好な事、即ち誘電体損少く絶縁抵抗の大なる事、第三に耐熱性たる事、第四に化學的抵抗大なる事、等々

が必要條件たる事は申す迄もない。又出來得ればなるだけ細工温度が低くて、工作が容易な事が望ましい。しかし、これ等の條件中、第一及び第二の條件は是非共満足されなければならない。

當社に於ては、數年前より眞空管硝子の研究に努めて來たが、最近では、グローウ部分には M.B.S と名づけた硼硅酸硝子を使用し、モリブデン封入の莖軸管用としては、M.G. と名づけた高硼酸硝子を用ひ、眞空管各部分の性能を萬全に發揮させる様にして居る。何れも電氣的性質は極めて優秀で、誘電体損失少く絶縁抵抗は高い。例へば絶縁抵抗に關しては、第 47 圖に見る如く、M.B.S でも普通優秀と稱される眞空管硝子よりは相當に高いが、M.G. は特に抵抗が高い。尙 M.G. は已にのべた弾性理論に基き、熱膨脹の差による歪が零の條件を満足して居る事は勿論である。この外にタングステン用の莖軸管硝子として M.W. が製造されて居り、第一及び第二の條件をよく満して居る。又特殊用途の硝子も種々製造されて居る。

次に、眞空管硝子の主要原料たる硼酸及び硼砂は、何れも米國よりの輸入によつて居たもので、資材が窮屈になるべき事を夙に察し、早くより無硼酸眞空管硝子の研

究を進めて居たが、現在電氣的性質に於て未だ若干不満足な點はあるが、その他の諸條件に於ては、充分満足すべきものが得られる様になつた。

19. 高周波用 ダイアレックス 碍子

高周波工學の發達と共に、誘電体損失の小さい絶縁物が要求され、高硅硼酸硝子が、種々の點から優れて居る事が認められて居る。この種硝子は、硅酸分の多い爲に電氣的性質はもとより耐熱性、耐風化性、機械的強度に於て、他の硝子よりは遙に優れたものであるが、従つてその熔融技術は一般の硝子に比して格段の差がある。當社に於ては、使用原料の嚴選、耐火物の研究、熔融爐の構造改良から、燃料の節約等、種々の研究改良の結果、窯業的製造に成功し、ダイアレックスと命名した。その性質の一端は、次に示す如くである。

(1) 絶縁耐力 400 kV/cm 以上

(2) 体積固有抵抗

常 温	200°C	300°C	723°C
$10^{10} \Omega \text{cm}$	3×10^9	5×10^7	1.5×10^8

(3) 表面抵抗

湿度 40% ノ時	$10^{14} \Omega$
" 85% ノ時	$10^9 \Omega$

(4) 誘電率

周波數 (サイクル)	10^7	10^6	10^5
誘電率	4.6	4.6	4.0

(5) 誘電体力率

周波數 (サイクル)	10^7	10^6	10^5
力 率 (%)	0.29	0.29	0.29

(6) 線膨脹係數

常温乃至 500°C にて	2.7×10^{-6}
---------------	----------------------

(7) 熱傳導度

常温にて	0.0025
600°C にて	0.0045

(8) 比 熱 20°C 乃至 100°C にて 0.20

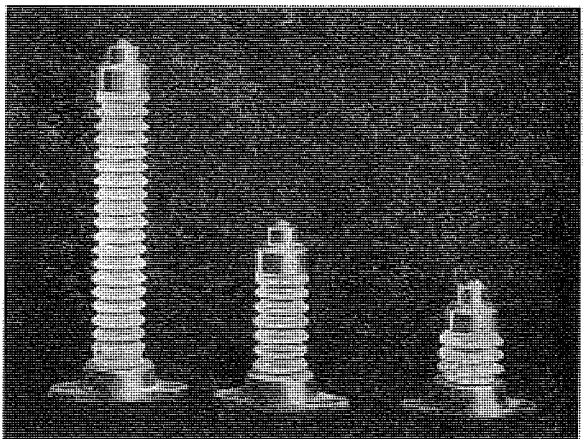
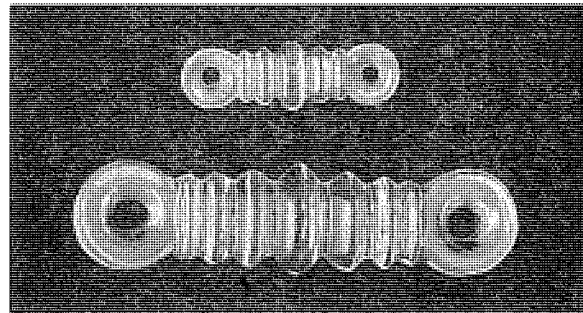
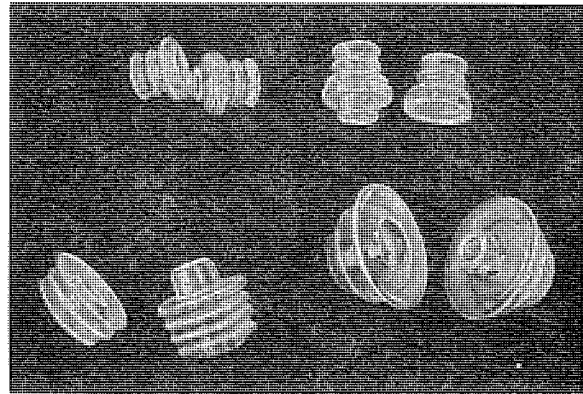
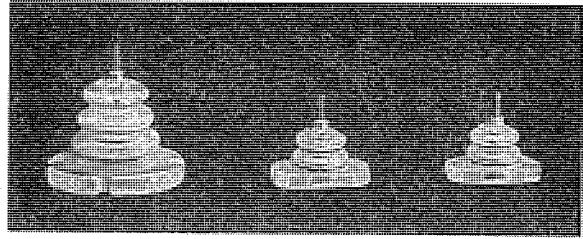
(9) 軟化温度 600°C

(10) 硬 度 モールス 第 7 位

(11) 比 重 常温にて 2.27

(12) 彈性率 常温にて 7200 kg/mm²

(13) 抗張力 0.57k g/mm²



第 48 圖 ダイアレックス 碍子

(試料寸法 12.11mm × 24.95mm)

(14) 耐 壓 力 直徑 3 cm の圓柱にて 6500 kg

電 力 用 電 機 品

火 力 發 電 所

タービン發電機

近時當局の方針が水力開發を主とされる様になつたので、蒸氣タービン發電機は計畫に止り、實現するものは比較的少なくなつた。昭和16年度に當社で製作納入したものの主なるものに12,500 KVA 11,000V機がある。之は滿洲の大炭坑に電力を送る發電所の所内用機であるから華々しい送電界には立たぬが、大電力網の台所を締めるものとして相當重要なものである。又本機は使用場所の都合により現在は60 \sim で使はれてゐるが、全滿の周波數統制の曉には50 \sim にも使用し得る様に作られてゐる。

尙目下製作中のものには 62,500 KVA 3000 r.p.m., 37,500 KVA 3600 r.p.m., 31,250 KVA 3000 r.p.m., 18,750 KVA 3600 r.p.m. 等の諸機械が數台ある。

タービン發電機の衝擊電壓試験

一般にタービン發電機で發生された電力は變壓器を通して送電されるが、特殊な場合には變壓器を用ひず發電機の電壓を上げて直接に送配電することも行はれてゐる。當社では豫てより総合的にタービン發電機用の電機子線輪の研究及び直送電の場合に生ずる雷及び開閉衝擊波が及ぼす電機子巻線への影響等に就て試験研究を行つて來たが、ここに其の一部を記述すれば次の通りである。試験に供した機械は12,500 KVA 3000 r.p.m.のタービン發電機であつて、衝擊電壓發生裝置及び全直視裝置を用ひて次に示す各場合に就て試験を行つた。

1. 端子結線狀況

- (イ) 架空線 (等價抵抗挿入)
(ロ) 地下ケーブル (")

2. 短絡狀況

- イ、1相短絡
ロ、2相短絡
ハ、3相短絡

3. 中性點狀況

- イ、中性點抵抗を種々變化した場合

ロ、開路の場合

4. 回轉子、固定子の位置の狀況及び磁極中心線の位置の關係

イ、回轉子を挿入した場合

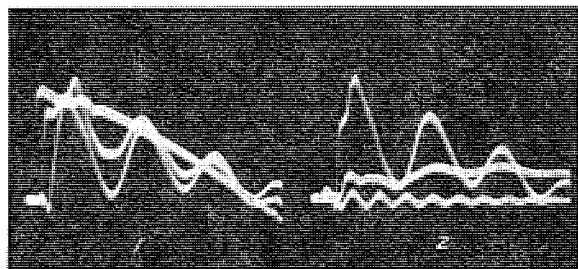
ロ、回轉子を挿入しない場合

此等の狀況を種々組合はせて各線輪内に於ける衝擊電壓の分布を詳細に測定したのであるが、之に依つて線輪の絶縁設計上の指針を得、製品に對する安全度を確保し得たものと信じて居る。

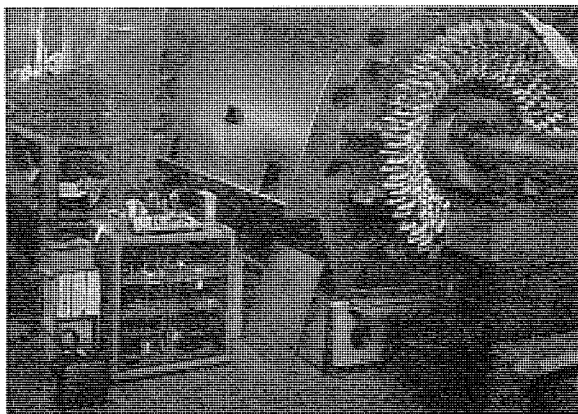
水素冷却機械

タービン發電機及び調相機の水素冷却方式に關しては総合的試作試験を進めると共に部分的研究も行つてゐるがここにその一二を記述する。

瓦斯密度計 水素冷却方式の機械に於て最も重要な問題は其の冷却瓦斯の密度測定及び警報が確實で正確でなければならぬことである。この爲に用ひられる密度計としては電氣式、機械式及び光學式等があるが、當社では各種のものを比較研究し且つ試作した結果、發變電所の現場向としては堅牢で確實性があり且つ充分な電氣警報



衝擊波 オッシログラム



衝擊波 試験

接點が作り易いものとして機械式の優れてゐる點を認め之が研究を続け良好なる成績を得てゐる。此の計器は一定速度で回轉される羽根車によつて誘起される瓦斯の靜差壓はこの瓦斯の密度に比例すると言ふ原理に依つて作られたものである。此の場合靜差壓計の構造精度が問題となるが、之には特殊構造を有し指示擴大裝置を施した環狀差壓計を用ひてゐる。

瓦斯密封器 水素冷却式 タービン 發電機の製作に當つて最も困難で且つ主要な部分は密封器である。密封器とは回轉子軸が固定子外筐を貫く部分であつて、内部の水素瓦斯が外部の空氣と混合するのを防ぐ装置である。當社に於ては水素冷却式 タービン 發電機の計畫に當り、數年來終始一貫此の密封器の特性の研究改良に従事して來たので、今日では優秀な性能を有するものを製作することに成功した。冷却瓦斯の壓力が高い程冷却効果がたと

なることは一般に知られてゐることであるが、而も尙現在使用されてゐる瓦斯壓が水柱數百耗を出ないのは、主に密封器の發達程度に制限されてゐるからである。當社ではこの點を考へて現在瓦斯壓 1 kg/cm^2 即ち 10,000 耗水柱で運轉し得る密封器を目標として研究を進めてゐる。當社で採用してゐる方式は回轉子軸と固定子外筐との間隙部分に壓力油を送つて密封する方法である。従つて密封器油の淨化方法、軸の回轉數と密封器油壓との關係、瓦斯壓と油壓との關係、油の種類と油壓との關係等の實驗研究をなし、その密封効果を最高に置くことに成功したのである。

火力發電所用制御裝置

自動再起動用電動 カム 型制御器

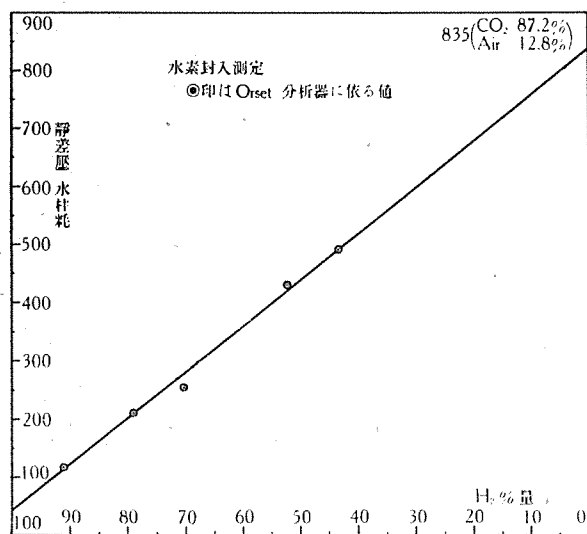
本器は巻線型誘導電動機の世界速度制御を行ふ標準の電動カム型制御器に特殊自動復歸裝置を附加したものであつて、特に火力發電所補助電動機用として開發された信頼度の高いものである。

全閉型であつて汽罐室の如く灰塵の飛散する場所に据付けても差支ない。制御用ノッチの數には 13, 23 及び 30 の三種であり、何れも定格電壓は 1000 V である。定格電流は型に依つて次の四種に分けられて居る。

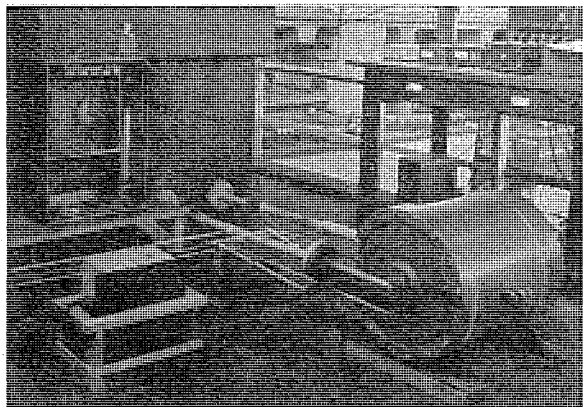
型	C-201-R	C-202-R	C-204-R	C-205-R
定格電流	125 A.	250 A.	500 A.	800 A.

次に本器の特長を列挙すると、

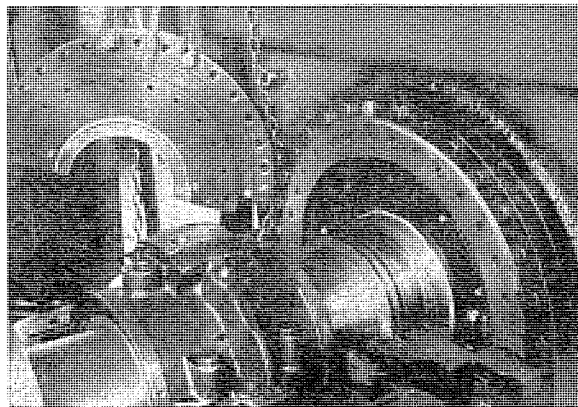
- (1) 構造が簡單堅固でコンパクトに出来て居り、然も點檢手入並に部品の取換が容易である。



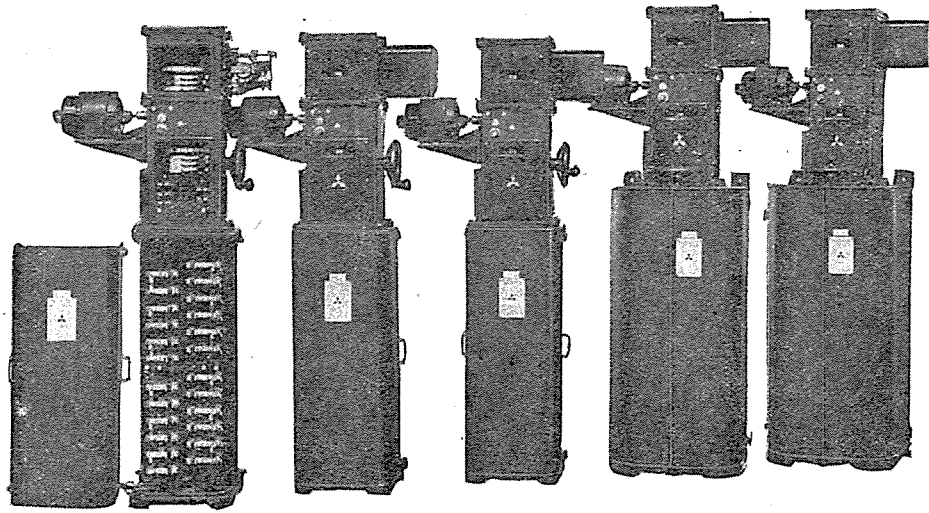
三菱瓦斯密度計の讀みと Orset 分析讀みとの比較



使用中の三菱瓦斯密度計 (密度發信器)



上部開放した瓦斯密封器



自動再起動用電動カム型制御器

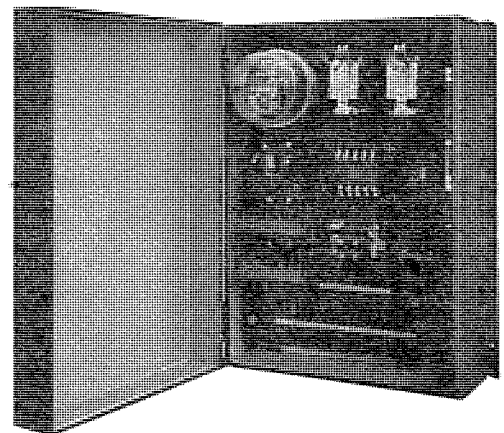
- (2) 標準化されて居り一般用電動カム型制御器と互換性がある。
- (3) 手動直接操作も可能であり極めて輕快である。
- (4) 可調整 スチールカム を使用して居るためカムの作動位置を据付けたまゝで自由に變更することが出來、且つ抵抗短絡の順序等を容易に變更することも出来る。
- (5) 各 ノッチ に正しく停止することは勿論であるが本器では ノッチ の進行速度を自由に然も容易に加減出来る。
- (6) 特殊自動復歸裝置を裝備して居るから
 - (イ) 全自動再起動が極めて簡単に出来る。即ち低電壓になれば急速に制御器を起動位置に戻し電源が復活すれば徐々に元の運轉位置に戻る。
 - (ロ) 制御器を予め必要な ノッチ に調整して置けば油入遮斷器を投入すると同時に起動して指定の ノッチ迄自動的に徐々に上昇せしめることが出来る。
- (4) ジーメンス 式の如く電氣的操作に依る自動燃焼制御装置には勿論、機械的操作に依る ベーレー 式や アスカニヤ 式にも容易に組合せて用ひることが出来る。

自動再起動用繼電器函

本器は自動再起動用電動カム型制御器を操作する爲に必要な補助繼電器函である。

電壓繼電器や操作電動機逆轉用電磁接觸器等を美裝鋼板製キャビネットに納めた全閉型であるから制御器と共に塵埃の多い場所にも使用しても何等差支へはない。

特長を挙げると



自動再起動用繼電器函

- (1) 各繼電器には特に精選された信頼度の高いものを用ひて居る。
- (2) 各繼電器の調整及び點檢は極めて簡單容易に出来る。
- (3) 極めてコンパクトに納められ小型であるから運搬や据付場所の心配がない。

火力用補助機器

火力發電所補助機械運轉用誘導電動機は一つの發電所に對しタービン關係、發電機關係、ボイラー關係等大小多種多様あり、その類別も重要なものと、比較的重要なものとに分けられる。前者に屬するものは、その容量の如何に關せず、發電所の運轉上重大な役目を分擔するものであるから、要求せられる信頼度は、主發電機のそれに匹敵する値を有つて居らねばならない。

昭和 16 年度に於て製作納入した補機運轉用電動機の数は相當多數に上つており、その中で運轉方式上從來と稍趣を異にするものに、下記の 750 HP 給水 ポンプ 用電動機がある。

汽罐給水 ポンプ 用電動機には、二極高速度電動機を採用するのが普通であり、籠形直入式を使用して、その容量は 1000 HP に達するものもあるが、上記 750 HP に於ては、特に 20% の速度制御を行ふため、巻線型回轉子を採用してゐる。二極大型高速度電動機に於て設計製作上考慮すべき點は、回轉子鐵心の設計上軸徑の大きさに制限があつて、臨界速度が規定回轉數以下になるのが普通であり、又積層鐵心回轉子なるため、その臨界速度の的確な決定が困難な點にある。本機はこれらの點に留意して製作せられ、振動少く信頼度も極めて高い。

本機の主要要目は次の通りである。

用途 汽罐給水 ポンプ

台數 3 台

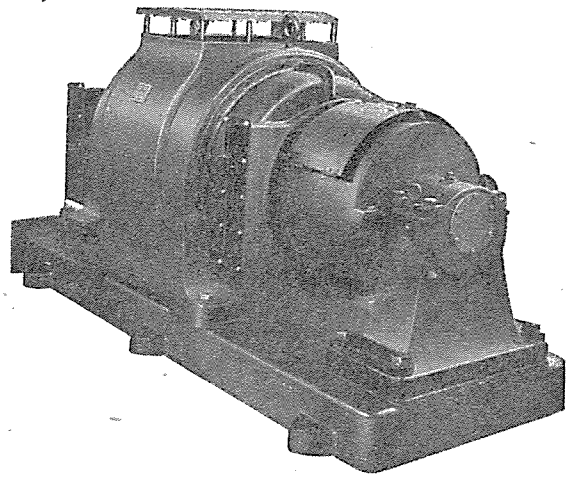
定格 750 HP 3300 V 50 \sim 2 極 3000 r.p.m.

巻線型回轉子、閉鎖自己通風型、連續使用

速度制御 20%

火力發電所用配電盤

火力發電所用配電盤としては、先づ日本製鐵清津製鐵用配電盤がある。之は當社製 9,375 kVA ユングストローム式タービン發電機〇合に對する配電盤であつて、主配電盤は "D-1" 型机型盤及び "HN" 型直立盤を組合せたもの〇面より成り、此の外第一補助盤〇面、3,300 V 饋電盤〇面

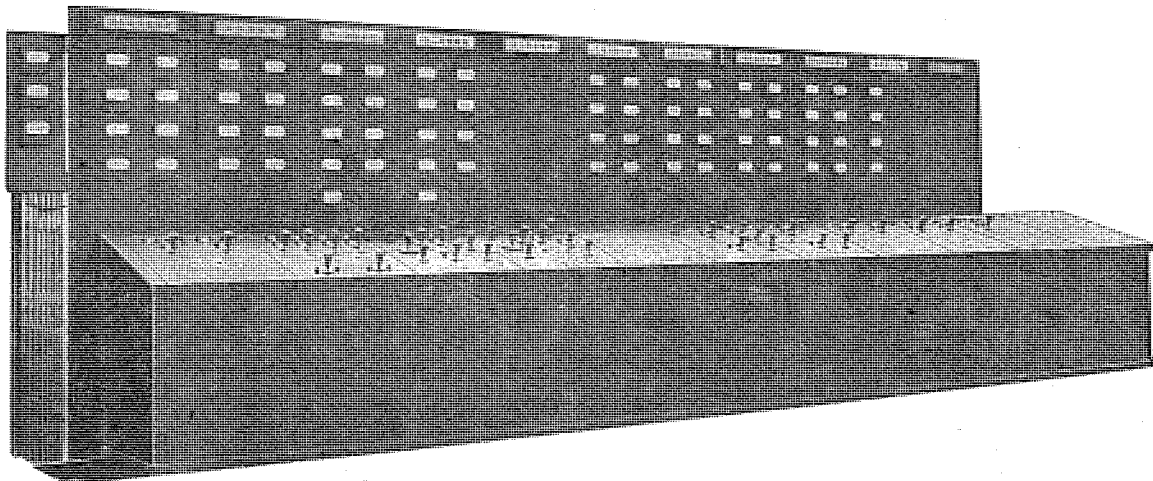


750 HP 汽罐給水 ポンプ 用電動機

低壓所内盤〇面がある。盤上計器には總て角型埋込型を採用して居る。

滿洲電業鶴岡發電所にも全じく當社製 9,375 kVA ユ式タービン發電機用配電盤〇面を納入したが、主配電盤は "HN" 型直立盤〇面より成り、且つ盤上計器として丸形埋込型を使用した點が前記日本製鐵向のものと異つて居る。

此の外目下製作中の主なる火力發電所用配電盤としては、日發小野田發電所向 37,500 kVA 三菱パソンス式タービン發電機用配電盤、華北電業石景山發電所向 31,250 kVA ユ式タービン發電機用配電盤、宇部油化工業用向 18,750 kVA 三菱パソンス式タービン發電機用配電盤、日本製鐵大冶製鐵所向 5,250 kVA ユ式タービン發電機用配電盤等が多數ある。此の内前三者に於ては丸形埋込型計器を、後者に於ては角形埋込型を採用して居る。



日本製鐵清津製鐵所用配電盤

ユングストローム式タービン発電機

ユングストローム式タービン発電機の昭和16年度の製品及び目下製作中のものを列挙すると、次表の通りである。

容 量 (kVA)	回 轉 數 (r.p.m.)	電 壓 (V)	納 入 先
31,250	3,000	11,000	華北電業會社
17,500	3,000	11,000	樺太人造石油會社
12,500	3,600	3,300	三菱鑛業會社
9,735	3,000	11,000	滿洲電業會社
9,735	3,000	3,300	全 上
8,750	3,000	3,500	三菱鑛業會社
6,250	3,000	3,300	華北電業會社
5,250	3,000	3,300	日本製鐵會社
5,000	3,600	3,300	住友化學工業會社
4,375	3,600	2,200	王子製紙會社
4,375	3,600	3,300	山陽パルプ工業會社
3,500	3,600	2,300	入山探炭會社
3,500	3,000	3,500	三菱鑛業會社

水 力 發 電 所

水 車 發 電 機

16年度に製作せられた主なる水車発電機を挙げると、次の通りである。

容 量 (kVA)	回轉數 (r.p.m.)	電 壓 (V)	型 式	納 入 先
20,000	187.5	11,000	堅軸アンブレラ	滿洲國産業部
17,000	125	11,000	カプラン	日本發送電會社 (元東信電氣)
16,700	360	11,000	堅軸フランス	日本發送電會社
15,500	171.5	11,000	カプラン	全 上
14,000	187.6	11,000	全	日本發送電會社 (元東信電氣)
6,000	300	6,000	堅軸フランス	高知縣電氣局
2,000	500	3,300	全	三菱鑛業會社
1,250	750	3,300	横軸フランス	宮城縣電氣局

尙此の外現在製作中の主なものを挙げると、次の通りである。

容 量 (kVA)	回轉數 (r.p.m.)	電 壓 (V)	型 式	納 入 先
16,000	514	11,000	堅軸フランス	南鮮水力電氣會社
12,000	450	11,000	全	日本發送電會社
11,500	600	11,000	全	全 上
10,000	514	6,600	横軸ペルトン	四國中央電力會社
5,500	450	12,000	堅軸フランス	全 上
2,500	300/360	11,000	カプラン	青森縣電氣局

15,500 kVA 171.5 r.p.m. カプラン水車発電機

本機はカプラン水車発電機として記録的製品の一つであつて、特にカプラン水車の特性上逸出速度が大きい爲に、機械的強度に就ては格別の注意を拂ひ、その上水車の設計上の要求から、発電機の直径を非常に大きくした爲にも、機械的には特殊な構造のものと成つて居る。即ち強度の點から云ふと、從來のフランス型に比べて、150~200%位強固な設計を採つて居る。定格其他は前掲の表中に示す通りであつて、此の外勵磁装置として135 kW 220 V 分巻主勵磁機及び7 kW 110 V 複巻副勵磁機が直結せられ、その勵磁方式はAJ-22型と稱する自動電壓調整器に依る速應勵磁式である。尙本機は送電線の充電容量に耐える爲に、低端子電壓に於て充分の容量を有し、且つ主勵磁機の界磁には差動巻線が附してある。

20,000 kVA 187.5 r.p.m. 水車発電機

本機は滿洲國の鏡泊湖發電所へ納入する水車発電機であつて、特長とする處は本邦に於て初めてのアンブレラ型(傘型)構造を採用した事である。此の構造に依つて材料及び占有面積の節約を圖り得ると共に、運轉が容易に成り、尠からざる利益が齎らされて居る。勵磁装置としては、125 kW 220 V 分巻主勵磁機及び6 kW 110 V 複巻副勵磁機が直結せられ、前記全様AJ-22型自動電壓調整器を使用し、且つ送電線路の充電容量に耐えせしめる爲に、主勵磁機は差動分巻巻線をも具へて居る。尙調速装置としては最新式の電氣式調速機を採用して居る。

水力發電所用配電盤

滿洲國産業部鏡泊湖發電所用配電盤は嚮に掲げた当社製20,000 kVA 堅軸アンブレラ型水車発電機〇台に對するワン、マン、コントロール式自動制御用配電盤であつて、主配電盤たる"D-3"型机型盤〇面の外に中性回路用遮斷器に對するキューピクル〇台、所内用配電盤〇面等がある。盤上計器には總て角形埋込型を用ひ、且つ自動同期化装置としては"XE-B"型と稱する当社獨特の眞空管式のものを使用して居る。

日本發送電牧發電所用配電盤は当社製16,700 kVA フランス水車発電機〇台の制御用配電盤であるが、從來の水車発電機用自動起動式配電盤に比べれば微細の點に於て種々改良が施されて居り、最新式の代表的製品である。

何れ詳細は別の機会に御報告する事に成ると思はれるが、主配電盤たる "D-3" 型机型盤〇面の外に所内動力用 キュービクル 〇面、中性回路遮断器用 キュービクル 〇台、補助盤〇面等が附屬して居る。計器は丸形埋込型で、前記の満洲國向のものと全様 "XE-B" 型自動同期化装置を具へて居る。

東信電氣山郷發電所向 17,000 kVA カプラン 水車發電機 〇台に對する自動起動式制御用配電盤は牧發電所向のものと殆んど全に構成であつて、"D-3" 型机型盤〇面、補助盤〇面、3,300V 及び低壓所内盤〇面、中性回路遮断器用 キュービクル 〇台等より成り、計器は角形埋込型を使用し、"XE-B" 型同期装置を具備して居る點も上記のものと全様である。

此の外目下設計中のものとしては、日發兼山、江卸、神ノ瀬、四國中央分水第一、長澤等の各水力發電所用配電盤がある。

送 變 電 用 電 機 品

變 壓 器

昭和 16 年度中に於ける主なる製作記録を挙げると、下表の通りである。

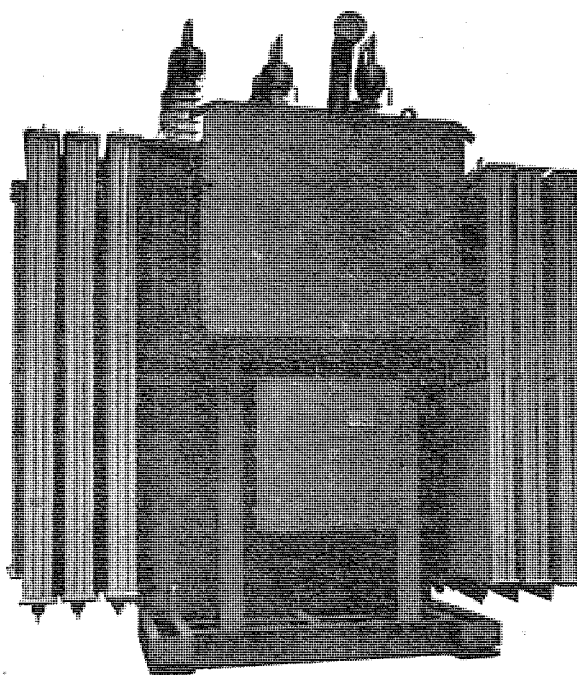
相數	容 量 (kVA)	電 壓 (V)	型及び 冷却方式	納入先
三相	20,000	105-100-95-90/66/11 kV	外鐵型 自冷式	日本窒素
三相	17,000	161-154-147/10.5 kV	全 上	東信電氣
三相	15,625	23-22-21-20/11 kV	内鐵型 自冷式	日本鋼管
單相	15,000	69-66-61-60-57/22-11 kV	外鐵型 自冷式	滿洲電業
三相	11,250	負荷電壓調整變壓器 44 kV ± 3.3 8 段	内鐵型 自冷式	全 上

11,250 kVA 負荷時電壓調整器

大電力系統の聯繫を行ふ場合には屢々負荷時電壓調整装置を必要とする。本調整装置は過般完成した滿洲に於ける 220 kV 送電線の受電端に設置せられたものであつて、線路の通過電力は 150,000 kVA に達し、此種の装置としては本邦に於ける最大容量の記録製品である。その定格は

容 量	11,250 kVA 三相 50 サイクル
線容量	150,000 kVA
型 式	油入自冷式屋外用
電 壓	一次 44,000 V 二次 44,000 V ± 3,300V (9 タップ)

であつて、大別して調整變壓器、直列變壓器、補助リアクトル、タップ 切換装置の 4 部分より成つて居る。調整變壓器の二次側には タップ があり、此の タップ 間の電壓を直列變壓器の二次側に印加する事に依つて、直列變壓器の一次側、即ち回路電壓が調整されるのであるが、補助リアクトルは タップ 切換の際の電壓の急變、タップ 間の短絡を防ぐ爲めに用ひられるのである。タップ 切換装置としては UT 型負荷時電壓切換器が使用せられ、更に之を自動的に操作する自動電壓調整装置をも具備して居る。尙本装置に於て特異とする處は套管を各相毎 4 本宛用ひた事であつて、之は線電流が 1,970 A と云ふ大電流と成るので 1,000A 用套管を 2 本並列に設置した爲であり、更に本装置と併用せられる單相 50,000 kVA 變壓器の套管との互換性をも顧慮して斯様な設計を撰んだのである。本器の總重量は 92 吨、中身重量のみでも 38 吨、油量は 30,000 立に達して居る。

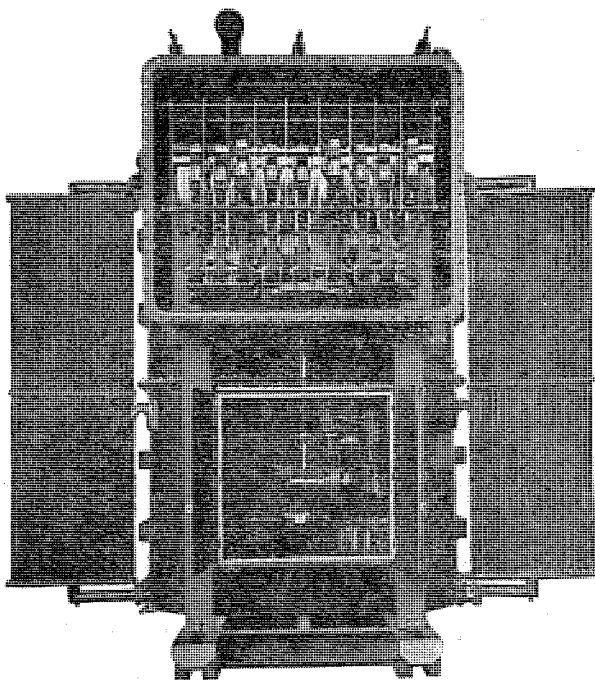


11,250 kVA 負荷時電壓調整器外觀

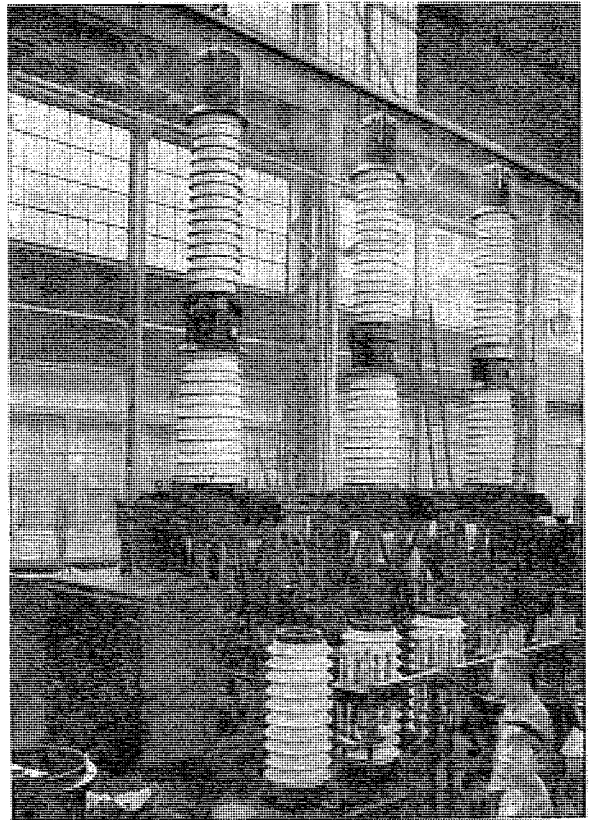
避 雷 器

避雷器は相當古くから使用せられて居る器具ではあるが、合理的設計方針に立脚した所謂新型避雷器の出現したのは極く最近の事である。而も最新の避雷器に於ても今尙その理想と目する處に遠く及ばない點のあるのは否み難い事實である。従つて製作者としては之が研究改良に就ては不斷の努力を拂ふ事が最も肝要であつて、當社も此の趣意の下に常々全力を傾けて理想的避雷器の完成に一路精進して來た。16年度に於ける研究の主なる點はオートバルブ避雷器の特性要素自身の性能の改良であつて、殊に優秀原料の入手困難な當今に於て如何にしてその特性を低下せしめず、否な寧ろ従前に増して特性優秀なる避雷器要素を製作するかに在つた。事聊か製法の詳細に亙るので、記述する事を避けるが、臆て夫れは製品と成つて如實に立証するであらう。

昨年度の年報に於て報じた東亞に於ける記録的製品の一つたる 230 kV SV型 オートバルブ 避雷器は16年度に於て現場の据付が完了し、爾來、國防國家建設の動脈たる 230kV 送電線の雷害防護に對して無言の威力を示して居る。尙 16 年度に製作した 161kV SV 型 オートバルブ 避雷器は總計 5 組に達して居る。



同 左 内 部



R-5 型 169 kV 600 A 碍子型遮斷器

遮 斷 器

碍子型 デायオン 遮斷器

鐵鋼、絶縁油等を極度に切詰めた碍子型遮斷器は所謂國策型遮斷器として、時局の緊迫と共に益々その重要性を加へ、需要の殺到を來たしつゝある。當社は此の趨勢を夙に豫見し、數年前から本型の遮斷器の開発に着手し、15 年度に於ては 161 kV 用遮斷器の開発迄完了した事は昨年度年報に於ても報告した通りであるが、16年度に於ては愈々 161 kV 用の第一回製品の納入を終り、その眞價を如實に問ふの機会を得た。茲に示す寫眞は R-5 型と稱する定格電壓 161 kV、定格電流 600 A、遮斷容量 2,000,000 kVA のもので、從來の鐵槽型用 デायオン、グリッド 消弧室を碍子型遮斷器に適合する様改造し、且つ之を 5 個直列に連結して使用して居る。而してその油所要量は從來の油槽型に比べて僅かに 20 分の 1 に過ぎない。其の後本型に對する需要は續々増加し、目下製作中のもののみでも 100 台に及んで居る。

尙當社に於ては R 型の自力消弧性に對し、他力消弧性

を具備したV型と稱する 265 kV 用碍子型 デイオン遮斷器を目下製作中あるから、近くその性能を御紹介する事が出来るであらう。

デイオン、グリッド 型遮斷器

多年好評を博して來た デイオン、グリッド 型油入遮斷器は益々その眞價を發揮し聲價が認められて、高壓大容量遮斷器より漸次小型遮斷器に至る迄 デイオン 化せられて來た。此の事は既に昨年度年報にも一寸觸れた處であるが、その計畫は16年度に入り大いに進捗し既に總ての油入遮斷器を デイオン 化するに至つた。即ち之に依つて從來の遮斷器の遮斷耐量を倍加し、信頼度の増進を圖ると共に、乏しき資材を最も有效適切に活用する事が出来るので時局に最も適しい計畫と云ひ得る。

デイオン 空氣遮斷器

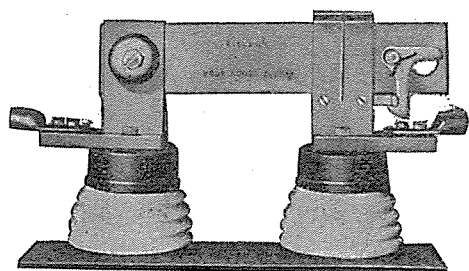
現在廣く實用せられて居るデイオン、グリッド は實は デイオン空氣遮斷器より發足したものであるにも拘らず、その元祖たる空氣遮斷器は我國に於ては殆んど顧みられて居ない状態に在るが、當社は之を甚だ遺憾とし、新たにその開發を企圖し、16年度に於てはその第一歩として定格 3,300V、600A 遮斷耐量 150,000 kVA 用のものの試作に着手した。その工程は着々進捗して居るから、近く第一回製品が市場に デビュー する事に成るであらう。

送 配 電 器 具

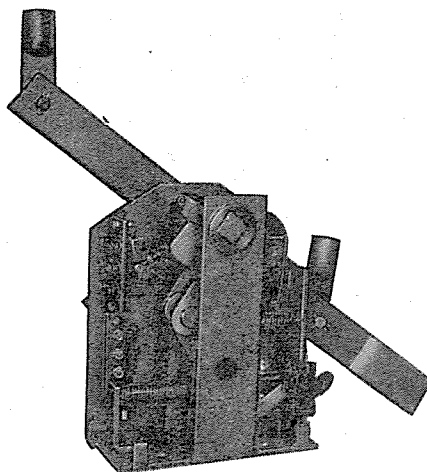
斷 路 器

鐵製斷路器

當社は銅節約の見地に則り先年屋内用 6,900V~25,000 V、200A 級の斷路器の グレード の銅帶を平鋼に改め、接觸部のみに黃銅又は銅を熔着し、接觸抵抗の低下を圖つた國策型斷路器を市場に送つてその實績を注視して來た



鐵 製 斷 路 器

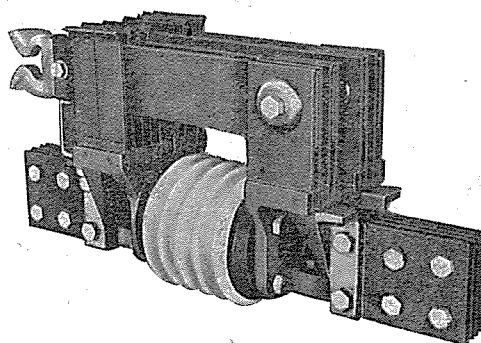


斷路器誤操作防止鎖錠裝置

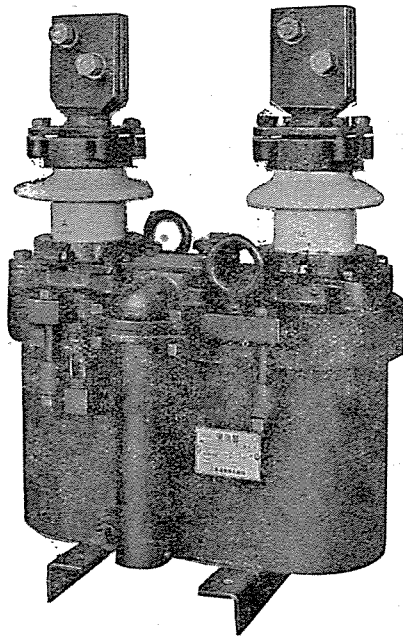
が、大体所期の満足す可き成績を示したので、今回更にその範圍を擴大して 300 A 及び 400 A 級をも鐵製 グレード とし、Z規格に依る標準品として廣く使用する事とした

斷路器誤操作防止鎖錠裝置

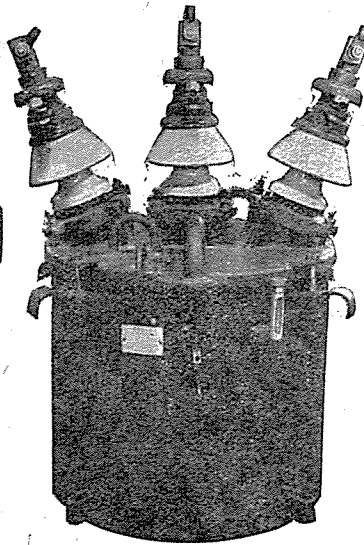
三極手動遠方操作式斷路器の操作機構の誤操作防止鎖錠の新型のものを製作した。即ち斷路器と遮斷器との鎖錠裝置としては、遮斷器が開放状態に在る時には斷路器の操作は可能であるが、遮斷器が閉路状態に在れば絶対に操作出来ぬものでなくてはならない。之を行ふのに新型鎖錠裝置に於ては、遮斷器が開放状態に在る時に枠組附屬の押釦を押すと鎖錠鍵の差込口の扉が開き、之に鍵を差込めば操作 レバー の鎖錠 ピン が外れて操作可能の状態に入るが、操作が完了すれば再び自動的に鎖錠が行はれ、遮斷器が閉鎖して居れば斷路器は最早絶対に操作出来ないと云ふ様な機構に成つて居る。此の場合遮斷器が開放状態に在れば勿論上記の順序で斷路器の操作出来る事は云ふ迄もない。斯かる構造に依つて極めて確實に而



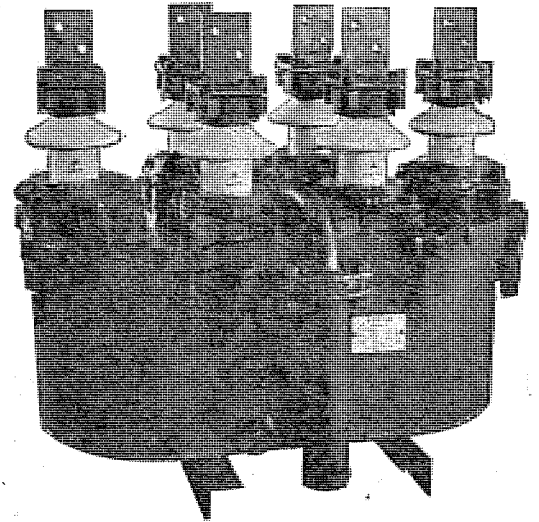
DB 型 3,000 V 3,000 A 母線用斷路器



6,600 V 級油入変流器



300 A 油入零相変流器



1,000 A 零相変流器

も軽快容易に断路器を操作し得て、且つその誤操作を防止する事が出来る。

DB 型 3,000 V 3,000 A 母線用断路器

之は母線の連絡用断路器であつて、特に機械的強度に意を用ひて設計を行つたものである。

変 成 器

屋外用 6,600 V 級油入変流器

之は1,000A 乃至 2,500A 程度の比較的大電流用6,600 V 級屋外用油入変流器であつて、その特長とする處は一次銅帯に繼目無しのものを用ひた點である。即ち從來の此種の變流器に於ては端子部分を普通繼付を以て取付けて居たが、繼目無し銅帯を用ひる事に依つて端子の過熱が防がれ、且つ全体として銅材の所要量を相當節減する事が出来る。

屋外用油入零相變流器

零相變流器としては從來多く屋内用のものが用ひられて來た様であるが、今回當社に於ては屋外用油入型のものを製作した。寫眞は 300A 用3本套管のものと及び1,000A 用 6 本套管のものを示して居る。

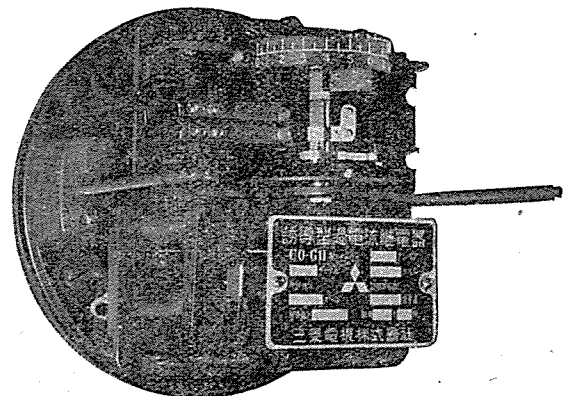
繼 電 器 及 び 計 器

昭和16年度に開發改良せられた主なる繼電器及び計器を

掲げると次の如きものがある。

CO-G11 型電壓抑制素子付過電流繼電器

此の繼電器は全負荷電流と短絡故障電流とが余り相違しない様な回路の短絡故障保護に使用するのに適するものであつて、一相の電流を通する過電流素子と回路の單相或は三相電壓より勵磁せられた素子とを具へ、回路電壓が常規値に近い場合には電壓抑制素子が過電流素子による繼電器の動作を抑制し、故障時に線路電壓が低下した場合には、低電流に對しても極めて鋭敏に動作すると云ふ性能を具へたものである。



CO-G 11 型 電壓抑制素子付過電流繼電器

CW-5 型逆相電力繼電器

之は三相回路の不平衡故障時に現はれる逆相分電力に依つて動作する電力繼電器であつて、發電機等の内部故障保護に使用する場合に普通の差動繼電器等と異り、1 個の繼電器を以てその不平衡故障を保護する事が出来るから極めて便利である。

CR-S 型逆相方向繼電器

本繼電器は普通の正相分電力に對する方向繼電器である CR 型に相當する逆相分電力方向繼電器であつて、繼電器本体の外に逆相分濾過器が附屬して居る。而して三相回路に於て不平衡故障時に現はれる逆相分電力が一定値以上定方向に流れ、且つその上過電流を生じた場合に本器は動作するから、高壓送電線の接地故障保護に使用する場合には、高價な電位變成器を省き低壓側の逆相電力に應動せしめて、その目的を果たす事が出来る。

EC 型高速度電流繼電裝置

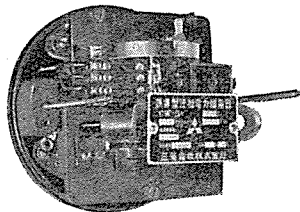
之は 10^{-4} 秒程度の極めて短時間中の電流變化を検出する繼電器であつて、逆流に對しても應動せしめ得るから、水銀整流器の逆弧保護等を迅速正確に行ふのに便利である。

XE-B 型自動揃速裝置

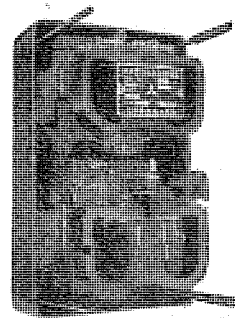
従來自動水力發電所に於ける自動同期化用の揃速裝置としては、XE 型と稱する真空管式のものを標準として使用して居たのであるが、更に最近之を改良し、亂調防止用限時繼電器にも真空管型を採用して XE-B 型と稱する事とした。本器の電位變成器から要求する入力は僅かに 2 VA であつて、古く用ひられて居た電動機式のものに比べれば格段の差異が見られる。尙電子管は相當多数用ひて居るが、電子管型の共通の欠點とせられて居る陰極線條の斷線に對しては、特に斷線表示灯を用ひて誤動作を防いで居る。

近距離用搬送式遠隔測定裝置

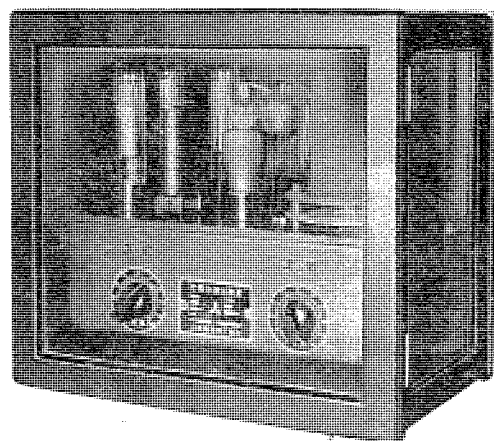
搬送電流が強電流の制御、繼電方式のみならず、種々の電氣量の遠隔測定にも次第に利用せられつゝある事は既に周知の通りであつて、當社も先年送電線用搬送式遠隔測定裝置として日發上越系 154 kV 送電線に於て、又通信線用遠隔測定裝置としては猪苗代系統に於て種々の實地試験を行つた。昭和 16 年度に於ては更に日發關西給電所關係の通信線に近距離用搬送式遠隔測定裝置の取付方を願出で、全様種々の實地試験を行ひ、本裝置の使



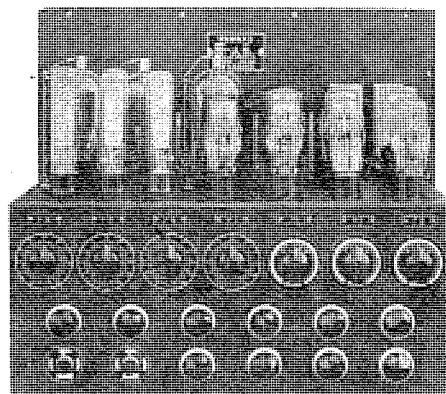
CW-5 型逆相電力繼電器



CR-S 型逆相方向繼電器



EC 型 高速度電流繼電裝置



XE-B 型 自動揃速裝置

用上必要な諸特性の調査研究を行つた。本線路は大部分通信 ケーブル であつて一部に添架電話線があり、その搬送特性は一般送電線と聊か異なる處があるので、實地試験の結果は將來の本裝置の設計並に實用に對して多大の示唆を與へた。構造は昨年度の年報に登載した關東系のもものと大差ないが、主配電盤の諸計器と密接な連絡を保つために電壓、電流、電力の三種を遠隔測定する諸器具をラック型取付方式とした點が異つて居る。

電 動 力 應 用 品

鑛 山

原料の確保は、生産力増進に對する最も重要な先決條件であり、熱及び動力の源泉たる石炭、石油の増産は、又直ちに工業生産の發展を約束するものである。東亞共榮圈確立の目的を以て高度國防國家体制を整へつゝある我國に於て、これ等鑛産物の需要は數年前に比し、誠に驚異的增加を示し、地下資源開發の要望今日より大なるはない。當社に於ては曩に鑛山用機械類、電機品の製作を開始してより多數の製品を送り出し幸ひに好評を博し得て居るが、更にこの機會に於て、多年の經驗と倦まざる研究により一層の改良に努力して居る。

16 年度に於ては、前年に引續き多數製品を納入したが、その主なるものを挙げれば次の通りである。

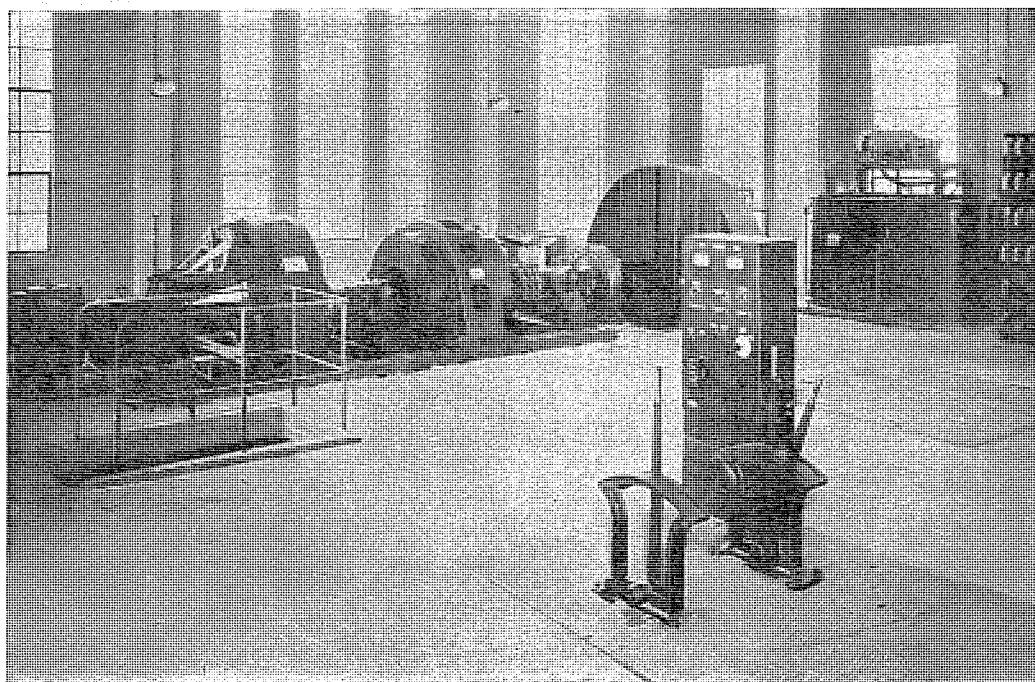
1,550 HP. イルグナー 卷上機

昨夏納入した 1,550 HP、卷上機は、某炭坑の堅坑々口近くに設置し、ケージにより石炭、人間及び坑内用諸

材料の卷上げ卷卸しに使用するもので、本邦に於ける國産機械中最大のものであり、運轉裝置の斬新なること、安全裝置及び信號裝置の完璧なる點は劃期的のものである。本機は引續き好成績に運轉を續けてゐるが、今その主要目を示すと次の様である。

卷上機型式	SH-420
堅坑深さ (m)	365
鋼索張力 (kg)	14,650
不平衡荷重 (kg)	7,422
鋼索速度 (m/s)	15 (石炭)
〃	8 (人間)
鋼索徑 (mm)	50
卷胴徑 (mm)	6,000
卷胴幅 (mm)	1,500
卷上回数	47.7 回毎分
制動機	氣壓操作式下方支點ポスト型

電氣設備は主電動機は、出力連續 1,550 HP 600 V 47.7 r.p.m. 開放 L 型直流電動機で、主電動發電機は



1,550 HP イルグナー 卷上機

1,300 kW 600 V 750 r.p.m. 開放 L 型直流發電機と WR² 35 T-M² の蓄勢輪を 1,100 HP 3,300 V 50 \sim 開放巻線型誘導電動機で運轉するものであるが、特に運轉を圓滑且つ正確ならしめる爲、特殊の自動速度調整勵磁機用電動發電機を有してゐる。

本巻上機は現在ドラム巻として使用中であるが、將來豎坑深度が大となつた時に巻胴のみケーパラーに取換へ、所謂ケーパ式巻上機として使用するものである。従つて本機の計畫に際しては、之等の點を考慮し且つ巻上速度は最初一定加速度を以て加速し、全速の約 73% に達した後は次第に減衰せしめ、パラボラ曲線をとつて全速に達せしめる様にして、巻上機に加はる尖頭負荷を制限すると共に回轉力の急激なる變化が無い様にしてゐる。

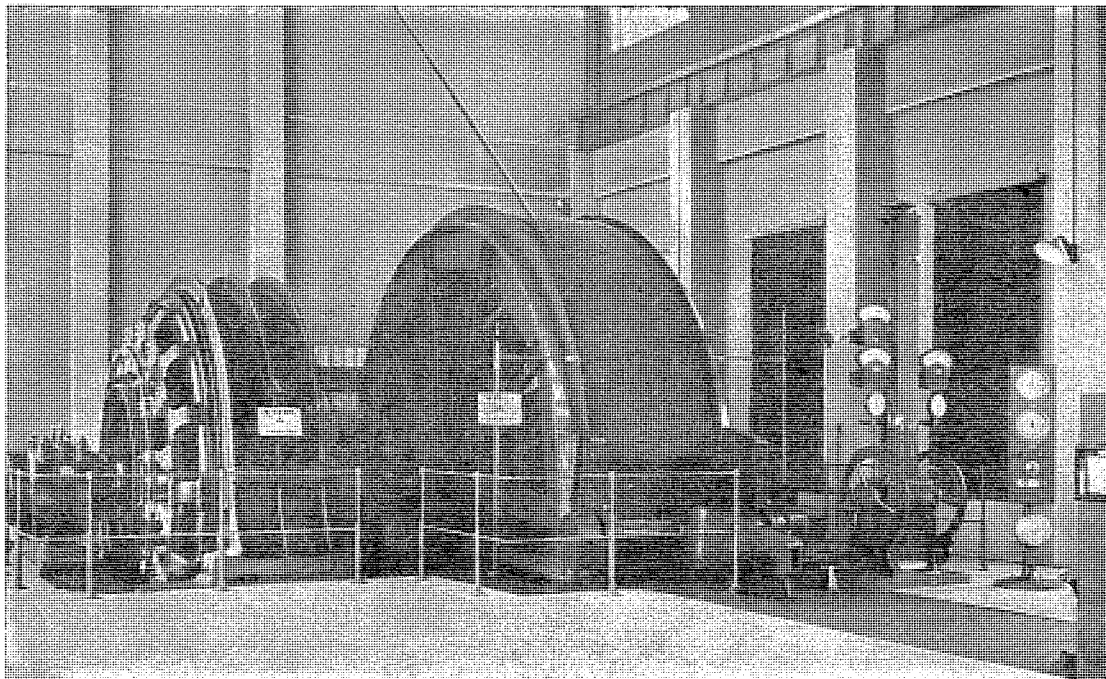
本機の特徴を二三述べると

1. 運轉が圓滑且つ正確で、負荷の大小に關せず制御把手の位置に對し速度は一定であるから、運轉に熟練を要しない。
2. 速度制御カムの作用により、加速及び減速が確實に行はれ、減速カムは自動的に制御把手を停止の位置に戻す爲、過巻の危険がない。
3. 制御把手、制動把手、非常制動把手は夫々互鍵されてゐるので運轉に誤りがない。
4. 信號は單打電鈴及び信號指示計を並用し、信號の過誤をない様にすると共に、制御把手にも互鍵させて不注意による危険を防止してゐる。

鑛山用誘導電動機

地下資源開發の爲、鑛山、油田方面の設備擴充が行はれるにつれ、多數の機械が要求されるが、その原動力として誘導電動機が多數製作された。その用途中主なるものを挙げると、碎鑛機、ポンプ、巻上機、送風機、空氣壓縮機、コンベア、減速電動機、プーリーモーター、小型巻、小型送風機等であり、單獨の電動機或は部分品として納入された。特に某鑛山用として、400 HP 7 台、250 HP 4 台、60 HP 1 台、350 HP 3 台、375 HP 8 台、合計 7,910 HP 23 台に及ぶものを初めとして、一括數十台に上るものが數件製作された。

尙瓦斯炭塵爆發の危険ある炭鑛坑内に於ては、商工省所管の爆發試験所に於て試験検査し、安全性を保證された檢定品たる電機品でなければ使用し得ぬといふ方針が商工省令第 68 號石炭坑用品取締規則及び同第 69 號石



1,550 HP イルグナー 巻上機用主電動機

炭坑用品検定規則として昭和 15 年 9 月發布され、昭和 16 年 8 月以降の機器に對し實施される事になった。これに對處する爲本年度に於ては、代表的の防爆機器を選定製作し、型式検定申請中であつて 17 年度からは、鑛山用としては本型式の需要が激増する見込みである。

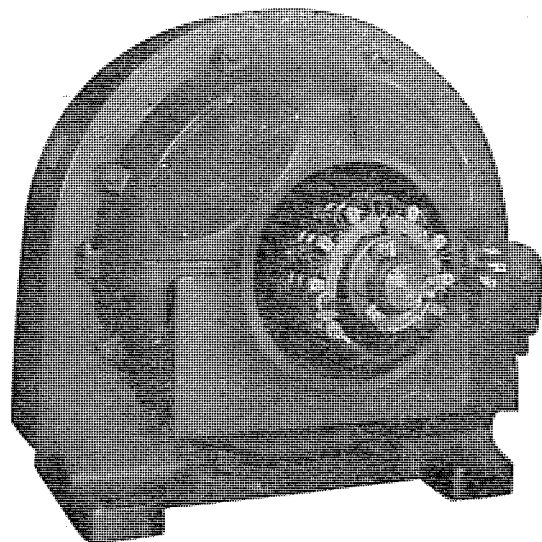
空氣冷却式抵抗液冷却器

液体抵抗器の冷却方式としては、30 HP 程度迄は自冷式、夫以上は水冷却式とするのが普通であるが、場所の都合上冷却水が得難い場合には空氣冷却式とする。

空氣冷却式には送風機により直接抵抗器に空氣を吹き付けて冷却するものと、別個の冷却器を使用するものがある。寫眞に示すものは 500 HP 程度の液体制御器用の冷却器である。冷却要素たる管には U フィンを用ひ、強力な送風機により多量の空氣を吹付ける様にした爲、極めて小型に出來て居る。従つて据付床面積少く、且つ縦に長く、幅が狭く出來てゐるから運轉室の一隅、或は坑道の一部等に簡単に据付けることが出来る。

液 体 抵 抗 器

巻上機、エンドレス 其他に用ひられる誘導電動機の起動及速度制御用として廣く用ひられて居るものであるが、特に 16 年度に於ては、ポンプ或は送風機用として、大型電動操作式液体抵抗器を多數製作納入した。これ等は起動用として使用されるものは、冷却装置の要はないが、速度制御用のものは冷却装置を必要とする。冷却方式としては水冷却式を採用し、1,000 HP 程度迄は冷却管自藏式とし、それ以上は別に冷却器を附し、抵抗器と冷却

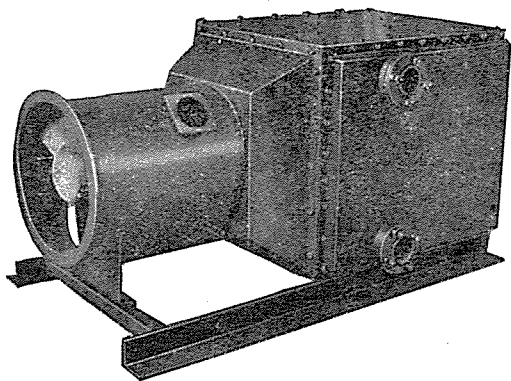


400 HP 3,000 V 60 \sim 300 r.p.m
ロッドミル 用誘導電動機

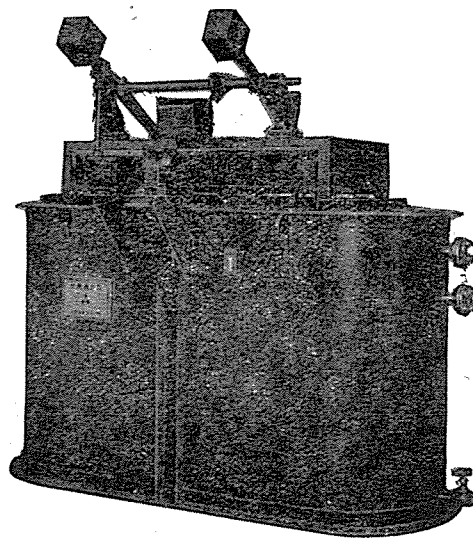
器間を電動 ポンプ を通じて抵抗液を循環せしめて冷却能率を良くする様にして居る。又、抵抗器内の液の循環に對しても特に考慮し、局部的の溫度上昇を避け、抵抗の不平衡を極力少くする様に工夫してある。

選洗炭機總括制御裝置

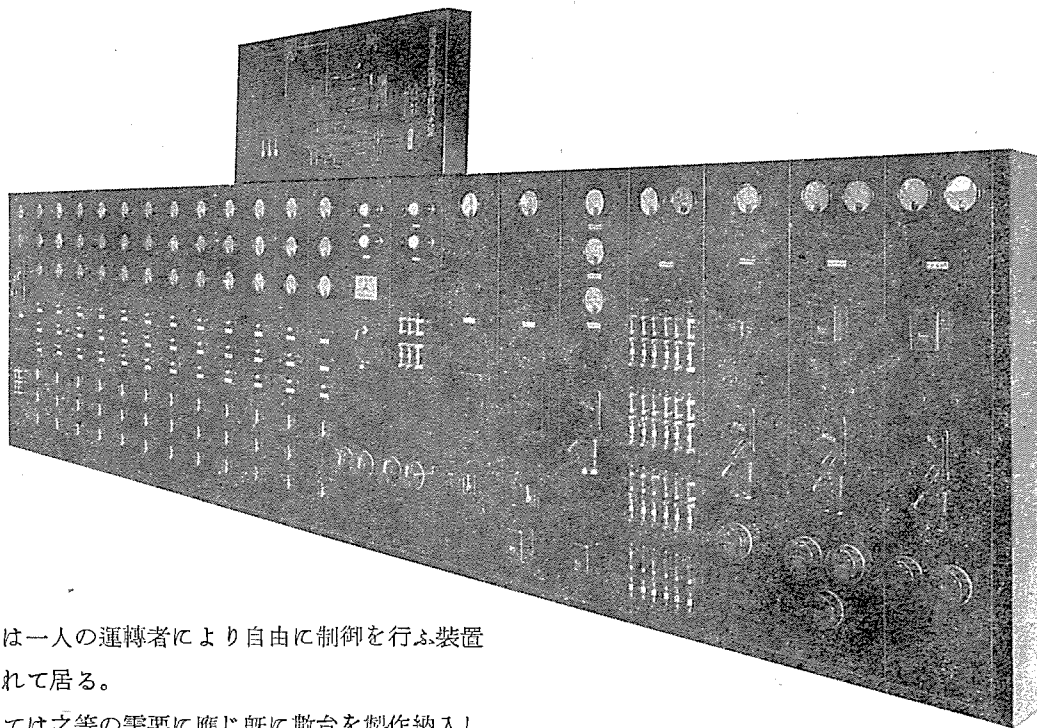
炭坑に於ける選洗炭場に於ては十數台乃至數十台の電動機を使用し、然かも之等電動機は各系統毎に、石炭の流動方向に従ひ一定の關係を以て、起動、停止を行ふものであるから、其の總括制御の有利な事は論を待たない



液体制御器用冷却器



大型電動操作式液体抵抗器

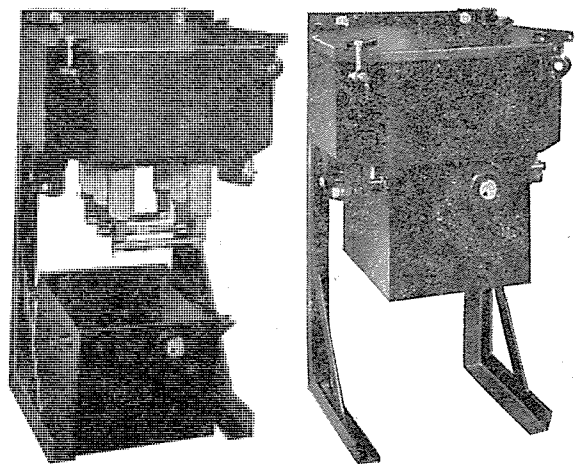


所で、最近は一人の運転者により自由に制御を行ふ装置が要求せられて居る。

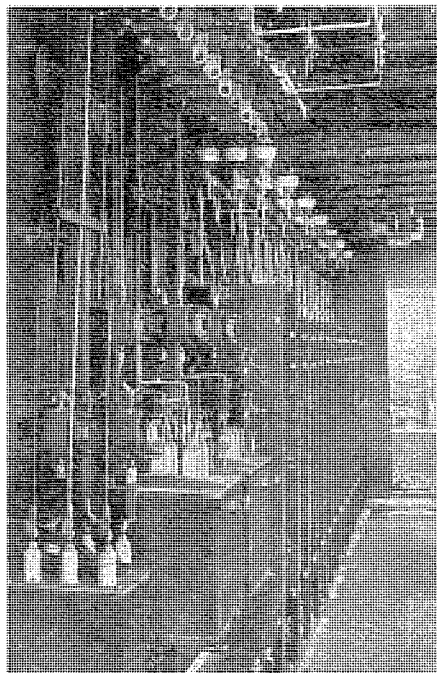
當社に於ては之等の需要に應じ既に數台を製作納入した。茲に掲げた寫眞は高壓及び低壓電動機の外に、受電盤其他、場内照明用の電燈盤に到る迄、一切を一体に纏めた、キューピクル型のものである。内部を充分廣く取り點檢、修理に便利な事が此の型の特長である。尙盤面の略中央上部に照光盤を置き、運転状態を一目に知り得る様にしてある。

防爆型高壓油入 ヒューズ 函

防爆の必要ある坑内巻上機の補助電源用として製作されたもので、例へば大型巻上機用の油ポンプ用變壓器、



防爆型高壓油入 ヒューズ 函



選洗炭機總括制御盤及同裏面

非常制動電磁石用變壓器、其の他の變壓器を保護する爲に使用されるものである。構造としては、ヒューズ筒を電氣的、機械的に丈夫な磁器ラッシングにより油中に支へたものであるが、油面よりヒューズ筒迄の深さを充分深くして、ヒューズ熔斷の際、火花又は電弧を油面上に出さな

い様にして、又油 タンク、或は蓋の締付、取外しには特殊工具を要する等、完全な油入防爆構造としたものである。標準型としては現在は、3 極、3,500 V、5 A、一種である。尙坑内用として便利な様に、床据付となつてゐるが、足台を取外せば直ちに壁、柱等に取付ける事が出来る。

空 氣 圧 縮 機

未曾有の緊迫せる時局に直面して人的勞力の不足を緩和すると云ふ見地から、或は生産増進の動力として壓縮機の使用が一段と増加して來た。當社に於ても是等の需要に應じて 16 年度には相當なる台數を製作した。大型のものには 600 HP が完成して目下運轉使用中である。又中型のものには 300 HP の新型も製作済みである。機械の改善に就いては常に考慮してゐる處で、目下製作中の新型 500 HP は從來の型をより一層改良して製作されるもので、其性能に就ては從來の型を凌駕するものとして期待されてゐる。

尙最近開發しつつある大型機に 750 HP がある。其の仕様は氣筒直徑低壓側 840 mm 高壓側 520 mm、衝程 530 mm、回轉數 214、唧子排除量毎分 125.5 m³ 風壓 5.63、乃至 7.73 氣壓である。壓力調整には電動機直結運轉に最も適してゐる 5 段間隙容積制御方式を採用して

ゐる。本機の特徴とする處は、機械の大いさの割合に空氣の出力が多く、又回轉部分の潤滑は特別に考慮された方法で有効的に行はれる事である。取扱ひが簡便で點檢の容易な事は從來のものと同様である。

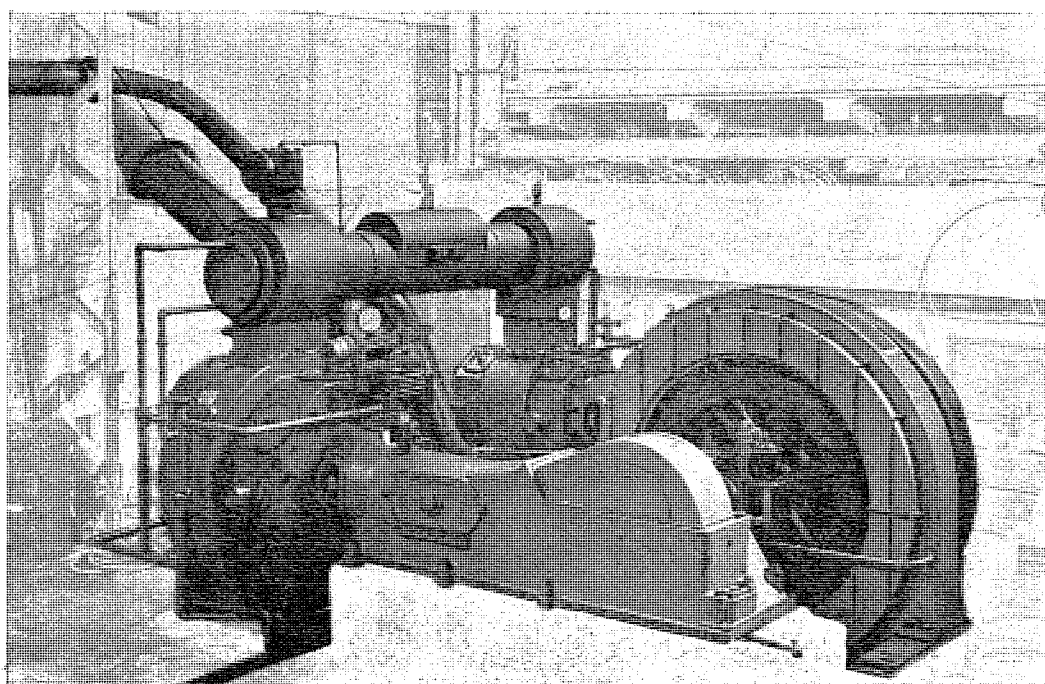
尙鑛山土木方面よりの要求により小型機の製作にも乗出し、近い將來には 100~250 HP の標準製品の出現も見る筈である。

鑛 山 用 通 風 機

通風機は古くから炭坑に發達し、その後改良進歩を経て種々の構造型式のものが考案され、使用場所に應じ各種のものが使用されてゐる。當社に於て製作してゐる炭坑用主通風機としては、三菱 FFD 型強壓通風機、大型軸流通風機、オードナンス型通風機等があり、局部通風機としてはオードナンス型 シッコロ 型の輻流式 FL、及び FP 型軸流通風機等があり、何れも多數製作納入したが好評を博してゐる。

減 速 電 動 機

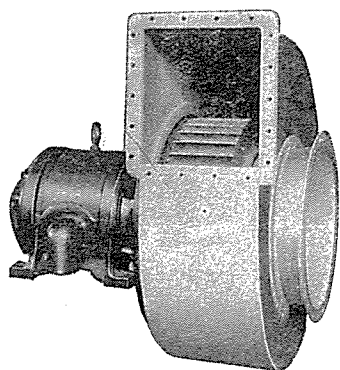
輸送機、唧筒、攪拌機等低速運轉を必要とする機械の運轉には、電動機と減速齒車を一体に製作した減速電動機が使用され、その用途は益々増加の傾向を示してゐる



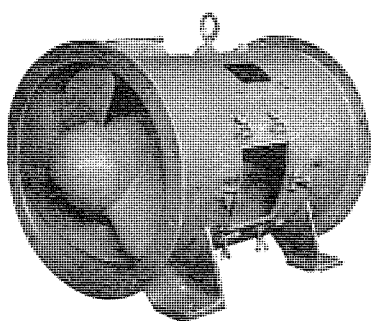
空 氣 圧 縮 機

殊に鑛山、炭坑に於ては坑内に於けるコンベヤの運轉や選炭場、選鑛場に於ける各種機械の原動力として、最近著しく需要が増加した。當社に於ては $\frac{1}{2}$ HP 乃至 50 HP のものを標準化し品質の向上に努めてゐる。

尙精鍊所、セメント工場、化學工場等に於ける攪拌機、混和機類には堅型のものが多く使用されるので、此種機械に使用するのを目的として堅型減速電動機の開發を行ひ既に $\frac{1}{2}$ HP 乃至 10 HP のものを製作納入したが、將來益々需要増加の趨勢にあるのを想ひ、引續き $\frac{1}{2}$ HP 乃至 20 HP のものを標準化しつつある。



SM-2型 4H.P. オードナンス型通風機



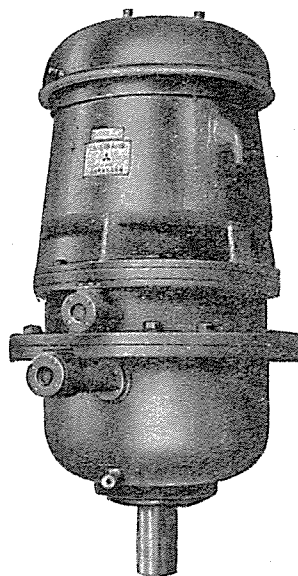
FD型 1H.P. 軸流通風機

コ ー ル ピ ッ ク

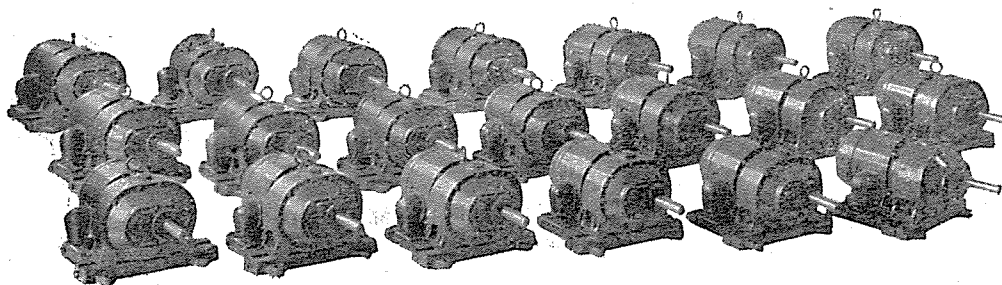
本機は昭和 16 年 1 月 11 日付價額統制令にて制定された唯一の コールピック で、炭坑向として全國至る處で愛用されてゐる型である。其の打撃力は東洋の石炭に適應し、重量は邦人に適して軽く、巧妙なる自動發停裝置を具備してゐると共に甚だ喜ばれ、需要は壓倒的に多い。當社で材料、熱處理、工作の全般に亘り徹底せる實驗研究の結果に成れるもので、一ケ年に亘る實地試用の成績に徴すれば、穿孔力即ち打撃力及び打撃數は甚だ強力で、之に對し反動は軽く、磨耗は極めて少く、重量も又最も軽い。本機の部分品は完全な互換性を有してゐる事は勿論である。

ハンマー スクリーン

VS 型 ハンマー スクリーンは、各種鑛石の篩別をするもの



堅軸減速電動機

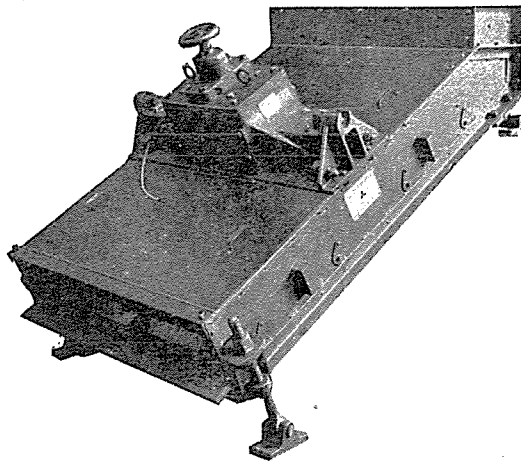


GM-W型 減速電動機

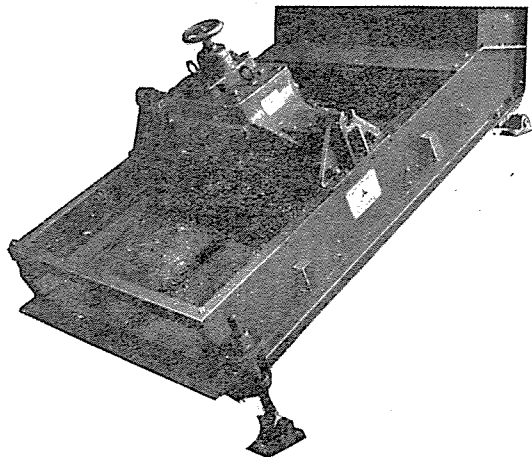
で、当社にて開発以來多數を製作納入したが、何れも好評を博してゐる。交流電磁石と發條の聯動作用により金網に電磁的振動を與へ、篩別けの目的を達するもので、その網目は、30 mm 程度より 80 メッシュ 或は 100 メッシュの如き微細なものに至る迄廣範圍に變へ得るもので、最近では化學工場等へも廣く用ひられてゐる。

磁石選鑛機

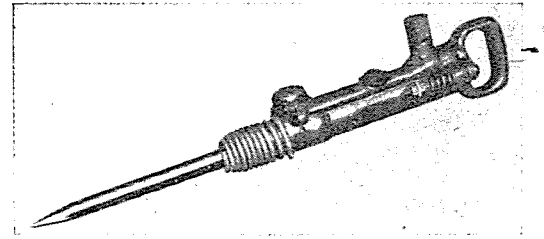
銑鋼一貫作業による銑鋼の自給自足は、我國工業國策を技術的に確立する所以である。屑鐵を經濟的及び量的に豊富に得られるとしても、屑鐵の價格は鐵鑛石に數倍するから海外より輸入する事は經濟的ではない。海外依存の屑鐵製鋼法より脱却して、銑鋼一貫作業の徹底化の促進を計らねばならぬ。銑鋼一貫作業によれば燃料の節



VS-11 型 ハンマー スクリーン
密閉型（給鑛口附）

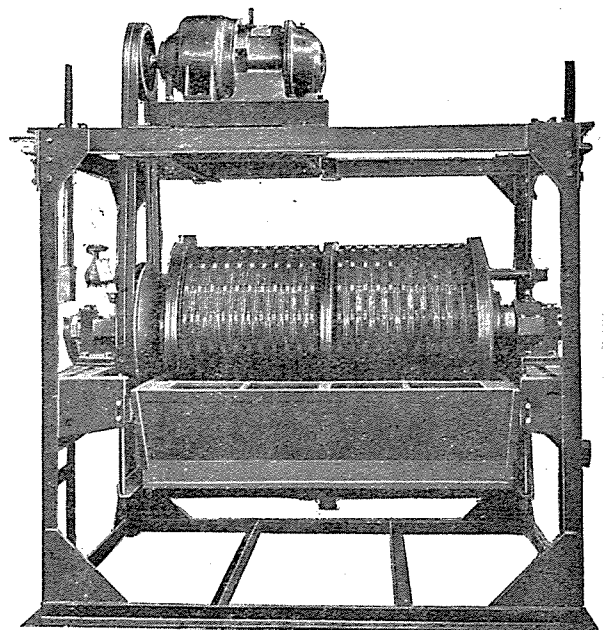


VS-11 型 ハンマー スクリーン
開放型（給鑛口附）



コールピック

約、餘剩瓦斯及び鍍滓の利用等により、經濟的な操業が出来る。最近操業上の研究の結果、我國の製鋼工場の現在の設備のまゝでも、屑鐵配合率を 3% 内外に切下げても、製鋼の可能な事が確認せられた。此程度の配合率ならば自工場の作業工程中に自然生ずる鑄塊の湯道及び壓延鋼材の斷屑により充分に自給出来る。屑鐵配合量の減少の結果、當然銑鐵を多く使用せねばならぬから、従つて銑鐵の増産、即ち銑鐵原料たる鐵鑛石の豊富たる供給の確立を期せねばならぬ。現在我國及び滿支に有する無盡藏の貧鑛を處理し、人造富鑛たらしめる爲に、磁力選鑛機が採用され、優良、且つ經濟的な事が實證された当社にては永久磁石たる、当社獨特の OP 磁石を應用した大容量の M 型磁石選鑛機、DA 型磁石選鑛機を製作してゐたが、更に 16 年度に於て改良型のものを開發製作した。型式は M-663 型とし、構造は出来る限り簡單にした爲、各部の點檢容易、使用簡便等の特徴を有し、選鑛能力に對しては特別な考案が加へられてゐる。



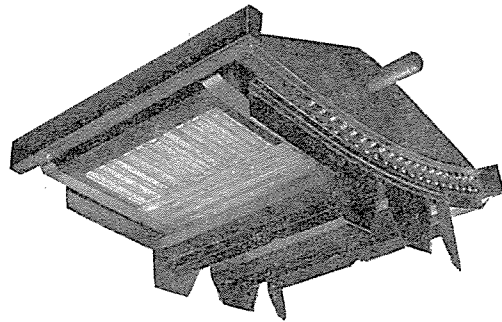
DA-542 型 磁石選鑛機

改良型は磁石部分の磁極の配列をし、吸着作用部と選鉱作用部との組合せとなし、枠組に取付ける。枠組の中央部に支持軸を通し、水槽枠組に支持せしめ、磁石の浸水角度を正確に定める事が出来る。給鉱品位に應じて簡単に磁石の浸水角度を調整し、高品位の精鉱を得る事が出来る。流水誘導作用壁を設け、全給鉱を完全に磁極面に作用せしめる。従來の給鉱状態では、給鉱の一部が直接側方にある過剰水口に流水する故、有用鉱物を流出せしめた爲に實收率を低下せしめた。磁石部分の改良及び流水誘導作用壁を設けた事により、給鉱容量毎時 20 kg にも精鉱品位 65% 前後、尾鉱品位 6% 前後を示した DA 型磁石選鉱機は DA-542 型として、吸着面に補助磁氣誘導片を取付、磁力の増強を計る様、考案が加へてある。

改良型は廻轉圓筒の内部より磁氣誘導片を突起せしめた磁氣誘導片列の間に補助磁氣誘導片を取付けた爲、吸着面には均等なる強大な磁性を生じ、選鉱容量を増大する事が出来た。補助磁氣誘導片を取付けた場合と取除いた場合を比較すれば、磁氣誘導片列の中央で、補助磁氣誘導片付の場合は、100 ガウスを示し、補助磁氣誘導片を取除いた場合は 530 ガウスにて、約二倍近く磁力を増強するを得、磁力を増強せしめる事により磁力の調節を容易ならしめた。

油田用電動機

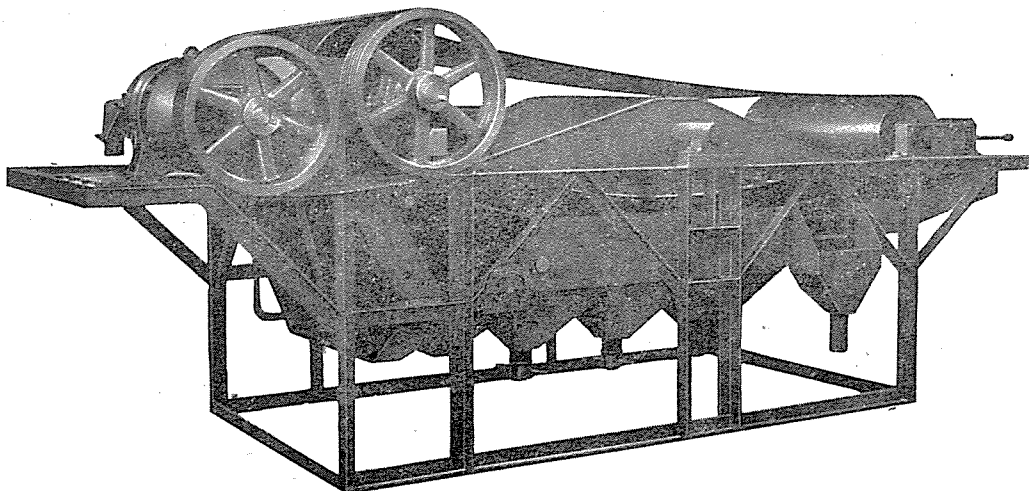
我國刻下の状態に於て油田の開発は急務中の急務である事は論を俟たない。産出量の少い我國としては消費節約を徹底せしむる一方、全力を擧げてその増産に邁進せ



M-663 型 磁石選鉱機用磁石部分

ねばならない。その影響を受けて、油田用電動機の需要は逐年増加し、中でも昨年度に於ては、掘鑿用 500 HP (2×250 HP.) と云ふ記録品の製作を完成したのであるが、今年度は更に容量を増加し、600 HP のものを完成納入した。

その要目は 2 台 - 300 HP. 400 V 60~900 r.p.m. 8 極巻線型、他力通風型、刷子防爆安全増防爆型、50% 速度制御で、300 馬力を 2 台並列とし、齒車装置により 900 r.p.m. を 270 r.p.m. 程度に下げ、常時掘鑿には 300 HP 1 台のみ使用し、巻上の際は 2 台並列に使用して 600 HP とする。構造上の特徴としては集電環のみ外部に突出せしめ耐壓防爆構造とし、電動機本体は、安全増防爆、閉鎖他力通風型としてある。通風方式は片方のブラケットに取付けた縦型の風洞の中に、2 HP 3600 r.p.m FP-38 フロペラ型送風機を内蔵し、他方のブラケットから吸入し、電動機内部を冷却した空気を上方へ排出する方式としてある。本機は此種製品中では容量に於て劃期的のものである。



M-663 型 磁石選鉱機

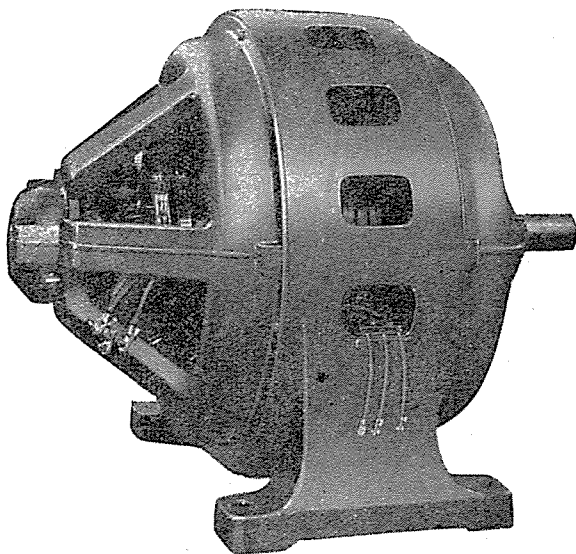
上記の如く2台の電動機を並列に齒車を介して使用し掘鑿用としては1台を、巻上用としては2台を使用する運轉方式は、從來標準として採用され來つたのであるが齒車部分の入手が困難な爲に之に代る方式として、端子接續により二重の容量に切替可能な單一の電動機を使用する方式が研究され、第一着手として數台發註し、目下鋭意製作中である。その要目は 200/100 HP 400V 50 \sim 8 極 750 r.p.m. であつて、容量の切替は 200 HP、デルタ接續、100 HP スター 接續とするものである。

浚渫船用電機品

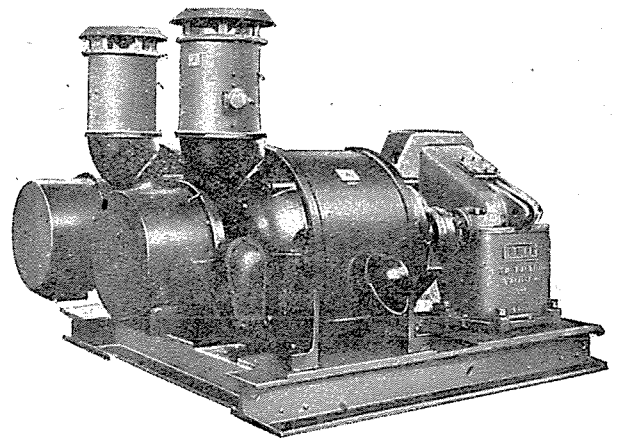
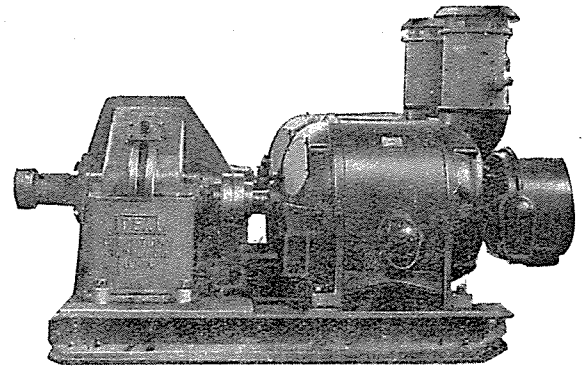
浚渫船一隻に裝備する電機品は、主ポンプ用、カッター用、ウインチ用等である。何れも普通陸上用のものと異なるのは勿論であるが、一般船舶用のものとも趣を異にし、特殊の諸條件の下に計畫する必要がある。

昨年度に引續き大容量のものを多數納入することが出来た。即ち、主ポンプの容量に於て850 HP 2台、1000HP 2台、1200 HP 1台 1500 HP 2台、であつた。

主ポンプ用電動機は、斯様に容量が増大すると共に、その設計には特に苦心を要するものである。使用場所と使用状況の凡ゆる要條件に耐える爲、機械的強度と電氣的絶縁の優秀さが要求される一方、据付場所が狹隘なため、小型輕便なことが必要條件となる。上記の主ポンプ用電動機は何れもブラケット型を採用して所要の條件を充してゐる。

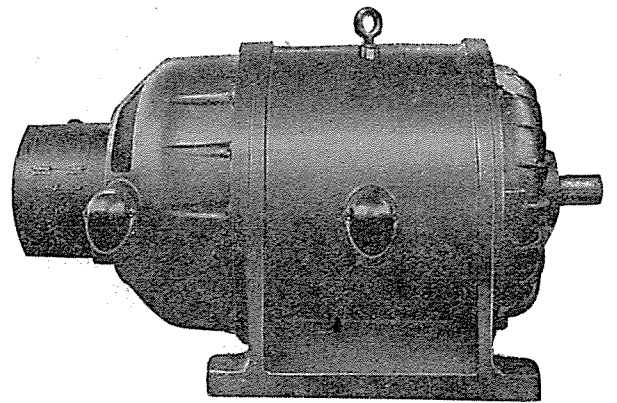


1,500 H.P. 3,000V. 50 \sim 375 r.p.m. 16 極ポンプ用電動機



300 H.P. 400 V 60 \sim 900 r.p.m.
油田掘鑿用電動機

カッター用電動機は普通、船尾露天に据付けられ、軸の傾斜角度を變更しつゝ使用するものであるから、その型式は防水型とし、球軸受を用ひて推力を支へる構造としなければならない。200 HP 60 \sim 10 極 外扇型のものはその一例である。



200 H.P. 60 \sim 720 r.p.m. 10 極カッター用電動機

製 鐵

鐵及び鋼は、軍需品の生産に對し、直接なると間接なるとを問はず、これに關聯する一切の産業部門に對して最も多量に要求せられる金屬材料であつて、その供給の杜絶は直ちに國運の進展に重大なる影響を及ぼす因子となるものである。然るに近時國際情勢の緊迫は、徒らにこの材料の供給を外國に依存する事を許さず、その自給自足こそは現今臨戰体制下の我が國にとつて、眞に喫緊の要務であるが、これに對し數年來各方面に於て計畫せられたる、大規模な製鐵事業の生産擴充が續々完成しつつあり、當社に於てもこれに應じ、多數電機品を受註、鋭意製作中であるが、16年中に完成納入した製鐵用電機品は、質量共に記録的なもの多く又主電動機及び補助電動機關係一切を含む全壓延工場用品一括の受註品が多く注目すべき年であつた。これ等は何れも所期の成績を以て運轉されてゐるが、製作者としてまことに欣快に堪えぬ所である。以下その中主なるものを挙げると次の通りである。

分塊 ミル 用主電動機

昨春完成した 46 吋逆轉 スラッピングミル 用電機品は、その容量及び内容に於て劃期的のものであつた。

壓延用主電動機は、出力連續 7,000 HP. 最大 18,000

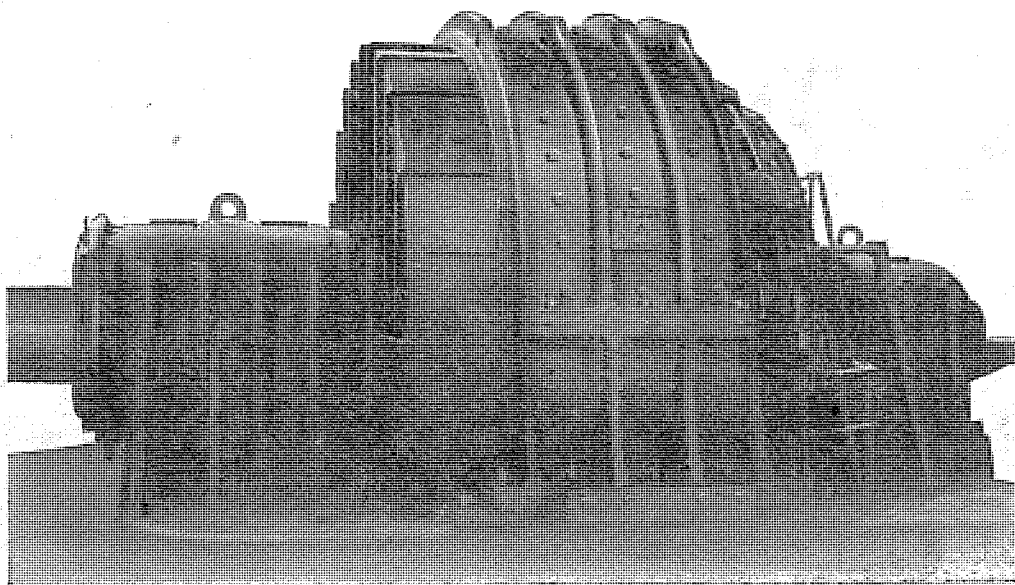
HP. 最大回轉力 350 T-M. 700 V. 0/40/100 r.p.m. 單電機子型直流電動機で、この型の電動機としては、容量は本邦最大のものである。從來この種の電動機として多く用ひられた二重電機子型のものに比し、

1. 回轉部重量が輕減せられた結果、この部の慣性率が小となり、加速及び減速に要する時間を短縮して、作業能率を上げ得る。又この爲に電氣的及び機械的の大なる荷重を受ける時間が短縮される。
2. 銅損、勵磁損及び機械的損失が減少するから能率が良好となる。
3. 保守、點檢の簡單となる。
4. 重量が輕く所要材料が少くてすむから價格が安い等の利點がある。

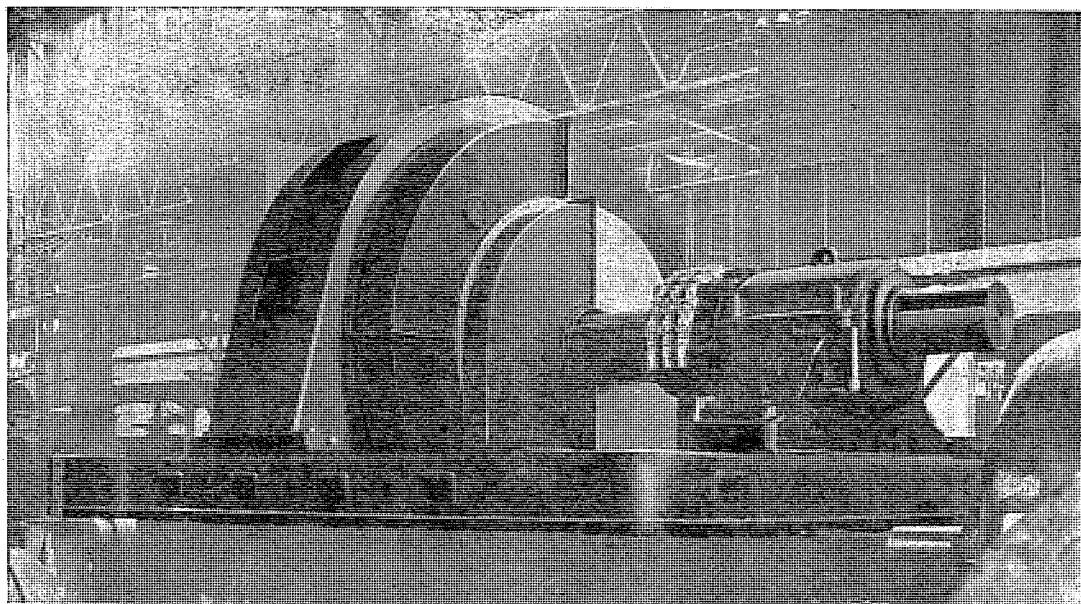
主電動發電機は、2 台の 3,000 kW 700 V. 356 r.p.m. 直流發電機と 1 台の 5,000 HP. 3,300 V. 60~356 r.p.m. 巻線型誘導電動機を共通台床の上に於て直結し、直流發電機側に WR² 240 T-M² の鋼板組立製の蓄勢輪を可撓接手を以て連結したものであつて、大なる蓄勢輪を有する爲、特殊の起動裝置を設けてある。冷却方法は主電動機及び電動發電機共、閉鎖通風方式を採用してゐる。

尙この外勵磁機群、補助裝置として電動送風機、軸受滑油電動唧筒、低壓交流電源變壓器、配電盤及び制御裝置として交流及び直流配電盤、自動滑り調整器等一式を附屬してゐる。

他の某製鐵所向のもので昨秋工場試験を終了し、目下



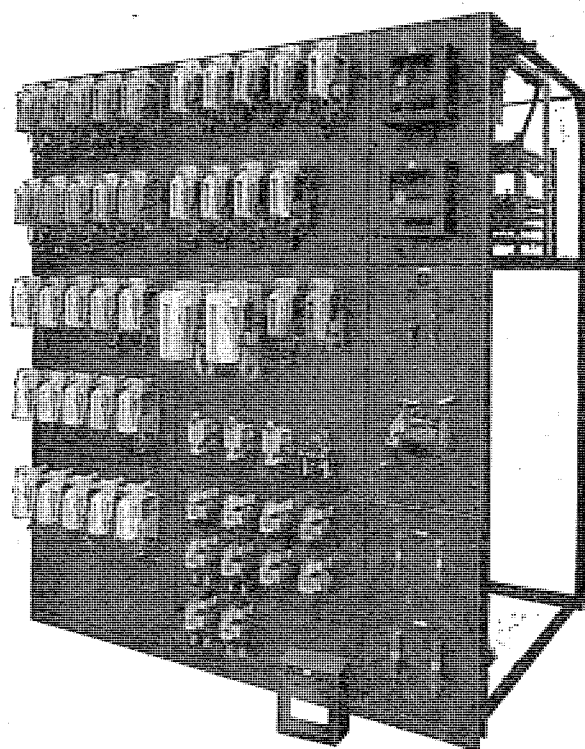
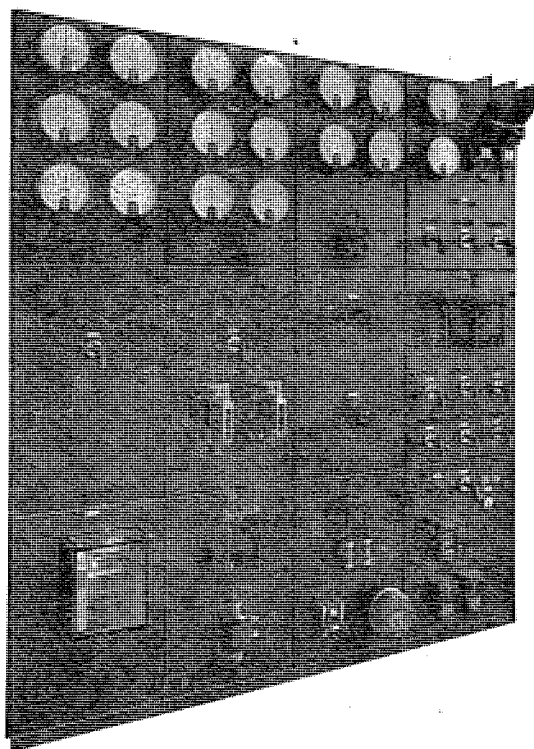
7,000 HP 壓延用主電動機



6,000 H.P. 6,000V 50~ 375 r.p.m. 16 極 壓延機用電動機

現場組立中の ブルーミングミル 用電機品は、前記 スラッシングミル 用電機品と略々同様の仕様を有するものであるが、
 圧延用主電動機は出力連続 7,000 HP. 最大回転力 300 T-M. 700 V. 0/60/140 r.p.m. の単電機子型直流電動機である。製品の性質上前者に比し、回転数が稍高くなつてゐる。主電動発電機は 2 台の 3,000 kW. 700 V. 375

r.p.m. の直流発電機と、WR² が 200 T-M² の鑄鋼製蓄勢輪を 1 台の 6,000 HP. 6,000V 50~ 375 r.p.m. の 3 相巻線型誘導電動機で運転するもので、冷却方式は前者と相違し特殊の冷却循環方式で、その他起動装置を有し勵磁機群、各種補助装置配電盤及び制御装置等一式を附屬してゐる。



7,000 H.P. ブルーミングミル 制御盤

ビレット及びシートバーミル用主電機品

某製鐵所に納入の連続ミル用の主圧延電動機は、出力連続 5,000 HP. 6,000 V. 50~250 r.p.m. 閉鎖通風式、巻線型 3 相誘導電動機 2 台で、補助装置として電動送風機、軸受潤滑用油電動唧等を有し、制御装置として WR-8 型自動液体起動器、運轉用及び逆轉用配電盤等を附屬してゐる。

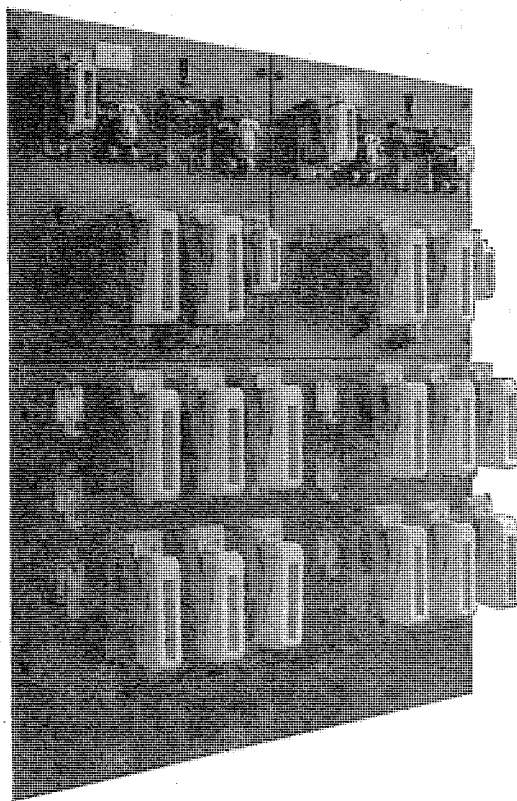
このミルのポリッシングスタンド用として 750 HP. 600 V. 375/750 r.p.m. 直流電動機、エッチングスタンド用として 175 HP. 600 V. 400/800 r.p.m. 直流電動機等があり、これ等は何れもワードレオナード式制御であつて、これ等の電源用直流発電機は勵磁機と共に、1,200 HP. 6,000 V. 50~1,000 r.p.m. 同期電動機により運轉されてゐる。

又他の某製鐵所向の連続ミル用の電機品も略前述のものに類似し其の中の一部で昨年納入したものは出力連続 4,000 HP. 3,000 V. 50~500 r.p.m. 開放巻線型 3 相誘導電動機 1 台がある。これには WR-7 型自動液体起動機を附屬してゐる。其他は目下製作中である。

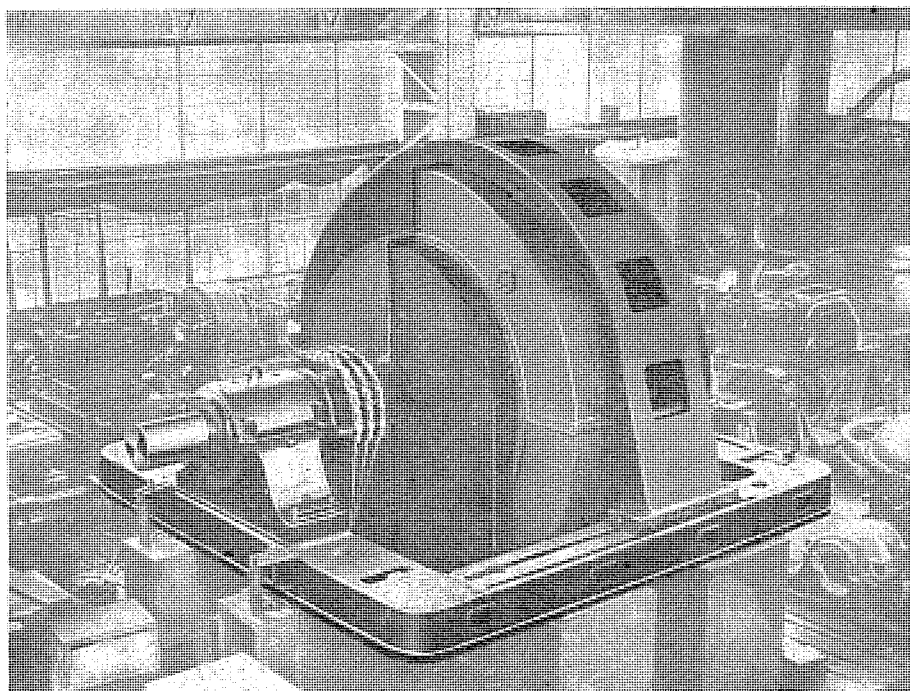
其他の壓延用誘導電動機

壓延用誘導電動機は、15 年末より 16 年にかけて大型のものを多數製作納入した。その中主なるものは、前掲

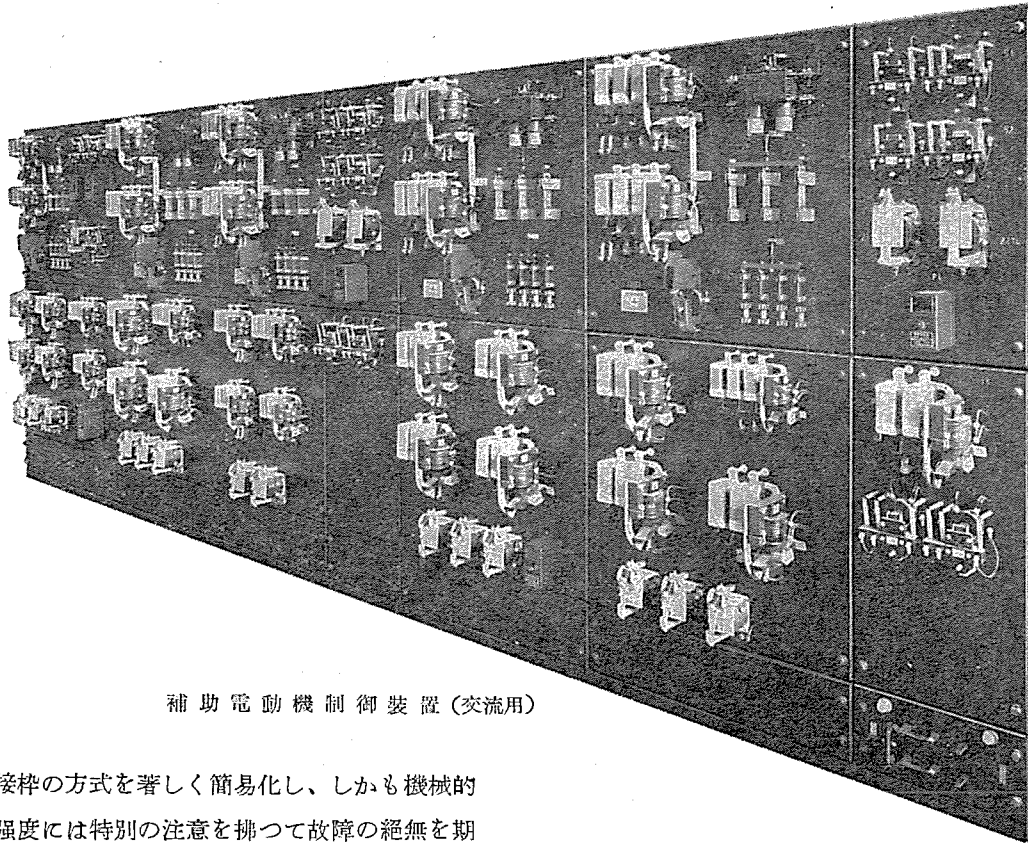
の 6,000 HP. 5,000 HP. 4,000 HP. 等で其他 1,500 HP. 1,000 HP. 程度のものは多數あるが、何れも多年の経験により、壓延用電動機として幾多の改良がなされ、特に



補助電動機制御装置（直流用）



5,000 H.P. 6,000V 50~250 r.p.m. 14 極 壓延機用電動機



補助電動機制御装置(交流用)

構造は、溶接棒の方式を著しく簡易化し、しかも機械的及び電氣的強度には特別の注意を拂つて故障の絶無を期してゐる。

補助電動機

前記のスラッピングミル及ブルーミングミル並に連続ビレット及シートバーミル等の壓延工場用一切で直流電動機及交流電動機を含み大小數百台に及ぶ。

直流電動機ではミル用として最も適した新しい種類を今度新に開發した其の中既に運轉中のものは150 HP. 220 V. 450 r.p.m. 75 HP. 220 V. 500 r.p.m. のもの十數台である。尙壓延機用補助電動機は普通は一時間定格であるが、最近の大型逆轉壓延機の壓下装置、銅塊操縱機ツック、主ローラーテーブル等用のものは一時間定格では不充分であるが外形寸法を大きくすることは徒らに慣性を増す丈で効果が少い、それで此の目的を達するために當社はこれらの電動機に我國に於ては未だ珍らしい他力通風方式を採用した。

交流電動機の大部分は各製鐵所の標準電動機であるがこの標準電動機にては不適當のものに對しては特殊の電動機を開發した即ち壓延機のロール壓下用電動機の如く起動、停止の頻繁にして且つ低速なる用途に對し冷却扇

付巻線型誘導電動機を開發、製作した。本機は主電動機とは別に冷却用扇風機を有し、然かも主電動機に對し單獨に運轉、停止が出来る爲、使用率の厳しき用途、並に低速度の電動機に應用する時は、冷却効果極めて大なる爲、電動機を著しく小型輕量のものにする事が出来る。従つてこの電動機は標準外扇型電動機を必要とする凡ての條件を満足するものであつて、特殊荷役機械用、遠心分離器用等にも應用して極めて有利である。當社ではこれ等の用途に對し巻線型並びに籠形共多數製作納入してゐる。

尙多數の補助電動機應用の中には種々特殊の機械が多數あり、これらに對してはワードレオナード方式或は特殊の自動運轉方式等が使用され電動機、制御装置共に未だ我國に於ては初めての特殊のものが多數あるがこれらの詳細については何れ改めて發表し度いと思ふ。

又モーターローラーによるローラーテーブルの各個運轉は最近益々盛んで從來多く輸入品に依存して居たのであるが當社はこれが開發を行ひ種々の容量寸法のものを極めて多量に受託製作中である。

電 氣 化 學 工 業

軽 金 属 工 業

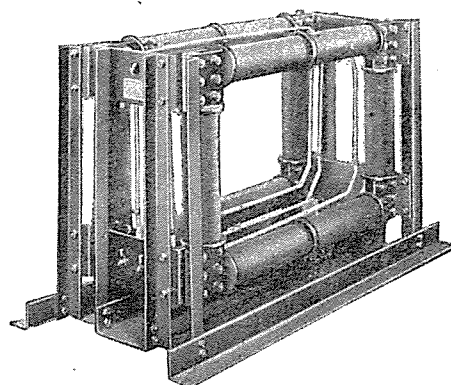
殷賑を極めた我軽金属工業界も、陣容愈々定まつて、國策確立と共に今年此の方面は一周期を劃したかの觀がある。従つて水銀整流器其の他の精錬用電源設備に就ても特記すべき事項は尠いのであるが、前年度以來製作中のものは夫々試験を完了して近く實際の活動に入らんとして居る。此等を概記すれば次の通りである。

600 V. 10,000 A アルミニウム 電解槽用電源設備

本設備は 3,000 kW、600 V、5000 A の水銀整流器 3 基を以て形成せられこの内常用器 2 基を以て運轉單位とされて居る。従つて負荷電流の調整も並列器一括に行はるゝ事となつて居る。

負荷電流の調整は直流變流器及自動電流調整器を経て主器の格子を制御して行ふ。

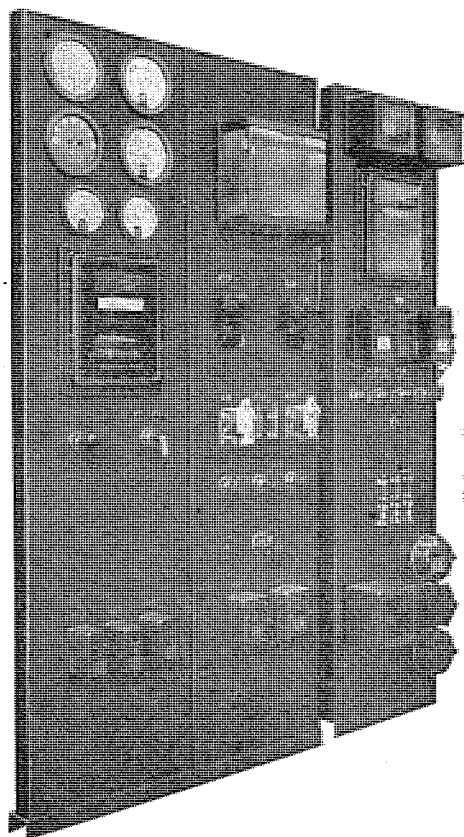
本設備に使用して居る直流變流器は TW-02 型 10,000



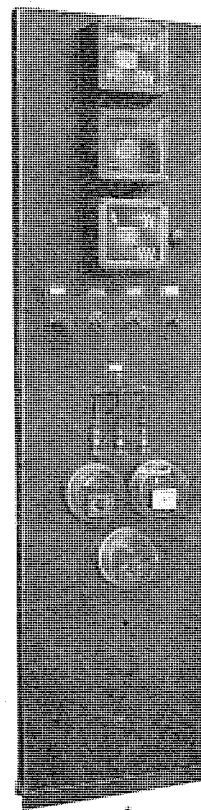
TW-02 型 變 流 器

Aであるが、最近には寫眞の如き 35,000/35 A のものも開發されて居る。

格子制御はこれを尖頭波變壓器及移相器によつて行ふことは從來と變り無いのであるが、低格子率を以て重負荷をかける場合等には擴散陽イオンの爲格子の制御能が失はれ通弧を生ずるに到る事が確められ（3 頁参照）、製作並使用上の参考とする事が出來た。



(左より) 變壓器及整流器盤、自動電流調整盤及び真空制御盤



化學用水銀整流器真空制御盤

化学用水銀整流器は用途の性質上一般に運転の確實なる事と同時に取扱ひの簡便なる事が要求せられる。写真に示す配電盤は斯る意味に於て設計せられたものである。

500/550 V 6,000 A マグネシウム

電解槽用水銀整流器

本器は 60 \sim 、18 極、制御格子附定電流水銀整流器で電壓 750 V、容量 4500 kW 迄使用可能の当社製最大容量のものである。

本器の受電は 11,000 V、變壓器は一次、二次二重星形に結ばれ、これを 12 個の陽極平衡線輪を通して 18 個の陽極に導いて居る。此の陽極には各々過電壓放電装置がつないである。

本器の保護装置としては一般設備と同様真空保護、過熱保護等が設けられて居るが、故障時に回路の遮断を俟つ事無く迅速に通電を停止し得る事の出来るのは、此等制御格子附水銀整流器の特徴である。而して本設備には高速度遮断器が設備されてあるので更に信頼度の高いものとなつて居る。

本整流器の附屬配電盤は写真の通りである。

250/200 V 10,000 A 曹達製造工場納回轉變流機

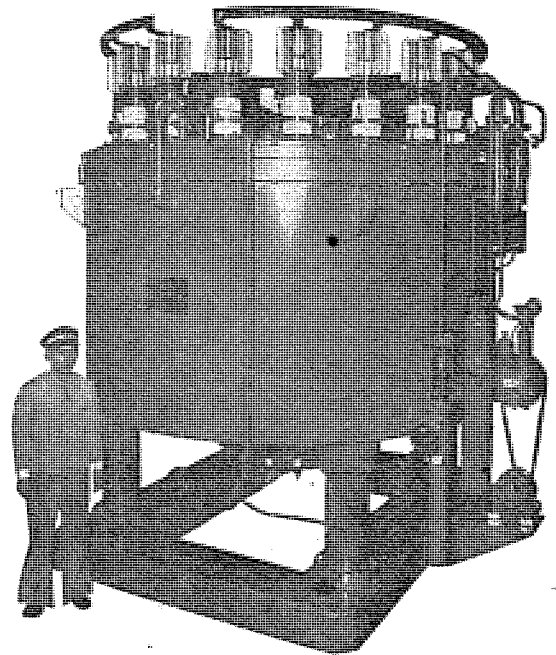
上記回轉變流機は電流量に於て本邦有数の大容量機であるが、今回 50 サイクル機及 60 サイクル機が各 1 臺宛製作された。極数は何れも 24 極、回轉數は 250 及 300 r.p.m. である。

當社は既往製作の経験もあり、技術上設計製作共に支障する處無く進める事が出来た。

275 V 6,000 A 亞鉛鑛業用回轉變流機

本機は 60 サイクル、12 極、600 r.p.m. でこれは前回當社が製作した 250 V 6600 A、機と類似容量のものであるが今回は更に 275 V、6,000 A の要求が加へられた爲前回製作のものに比し鐵心部長さを増し全重量も増加して居る。

本機の起動は誘導同期電動機により極めて圓滑に行はれ、容易に系統につながれる。而して該起動電動機は始動完了すれば、主機から切離装置により分離されることになつて居る。



6,000A 水銀整流器

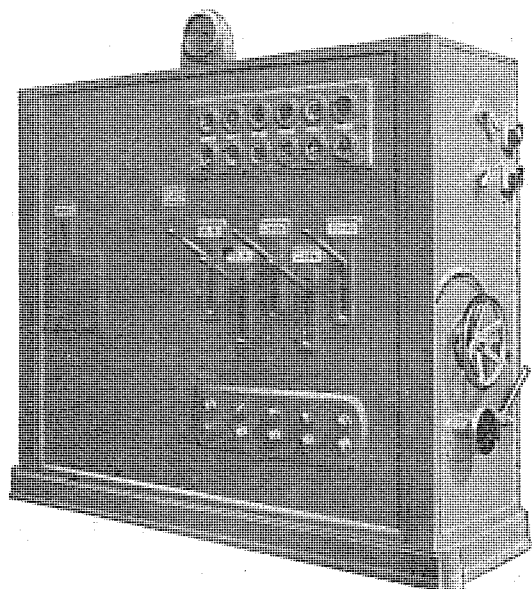
液体燃料工業

燃料工業用電源設備

暈光既に紫白と化し、百千萬の雷撃一閃南方の敵性は忽ち爆發せんとする消散すると雖も彼尙長期戦を呼ぶ時備へ我にありの聲邦國邊々に満ち、衝天の意氣溢るゝを覺ゆる次第であるが、我液体燃料工業も備へ既にあり、適切な計畫の下に續々萬全の設備が進められて居る。即ち火力發電所として〇〇 kVA ターボ發電機〇台を備ふるもの、〇〇 kVA、 γ 式ターボ變電機〇臺のもの等の外發電所にあつても〇〇 kVA 〇〇 kVA 等何れも〇〇面程度の饋電盤を持つものが多數製作されて居る。

水性瓦斯發生爐自動制御装置

時局下石油の増産は緊急を要する問題であるが、その合成或は精製には多量の水性瓦斯を必要とする。當社はこの水性瓦斯發生爐を安全に能率よく運轉する爲、特殊の自動制御装置の開発を完成し某人造石油工場に納入した。尙目下引續き各方面向に多數製作中である。化学工業機械の電氣操作は、今後の電氣應用の新分野として、電機製造者が力を注ぐべきものであらう。



水性瓦斯發生爐用自動制御装置

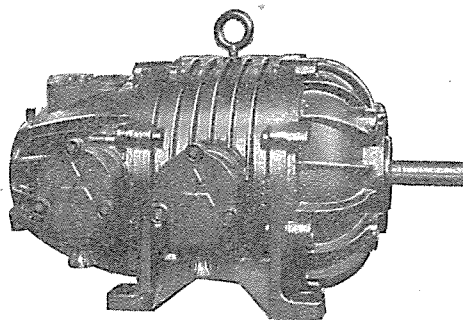
水素防爆型誘導電動機

化学工業中、水素を主として取扱ふ工場が増加すると共に、これ等工場に使用する電機品に対する水素防爆構造が要求される。某人造石油工場の クレーン 用電動機として 7.5 kW 乃至 40 kW 8 極乃至 10 極の多数の水素防爆型電動機を製作納入した。構造は冷却効果を増す爲に耐圧強度を高める爲、リブ 附全閉型とした。水素は軸受或は締付部等の間隙を通じて火焰が逸走し、外部の水素に点火爆発を起す傾向が非常に強い爲、それ等の構造には特に苦心を拂つてゐる。

運 搬

エ レ ヴ ー タ

エレベータ は建築設備の一部門として食料品、料理を各階へ運搬する給仕エレベータと事務所、ホテル、百貨店に設備される貨物用、乗用のエレベータが有つて建築物内の交通の重要な役割をなし、受註も逐年増加して居る。然るに今事變に際會し、生産擴充の強化に伴ひ高層建築の制限となり、乗用エレベータの受註は急減したがこれに引替へエレベータの利用は廣く交通運輸の機關に於ける昇降装置として、鐵道運輸貨物のエレベータ、隧道堅坑工事用エレベータ、車輛運搬用エレベータ、艦船用のエレベータ等の大小種々なる貨物用エレベータの受註は事變前にも増して激



水素防爆型誘導電動機

増して來て居る。昨年度に於ける納入品を表記すれば下記の通りである。

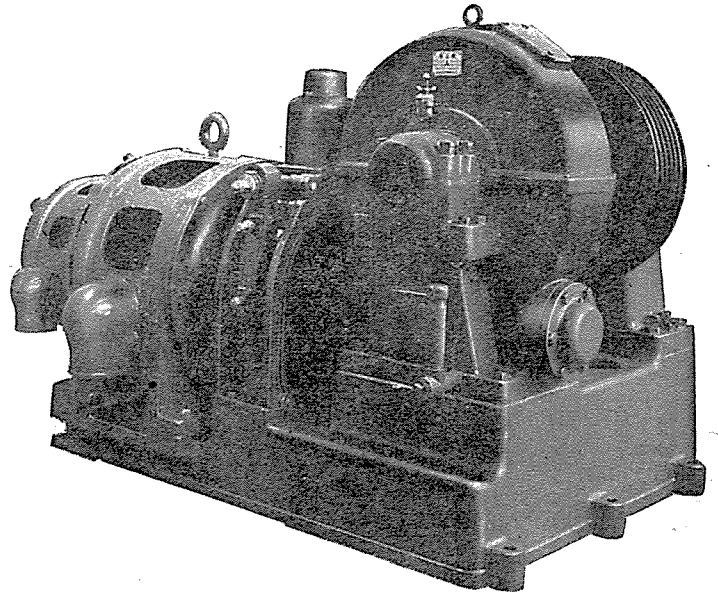
用途	方	式	停止 個所	容量 (瓩)	速度 (米毎分)	納入場所
貨物	交流二段速度	押釦制御	4	2000	30	大 阪
貨物	交流一段速度	押釦制御	4	2000	30	神 戸
貨物	交流二段速度	押釦制御	2	1000	45	東 京
給仕	直 流 定 電 壓	押釦制御	3	50	30	船 舶
貨物	直 流 定 電 壓	押釦制御	3	500	27	船 舶
貨物	交流一段速度	押釦制御	3	1000	20	東 京
貨物	交流一段速度	カコスイッチ 制 御	2	700	30	東 京
貨物	交流二段速度	押釦制御	2	2000	45	東 京
貨物	交流二段速度	押釦制御	3	2000	45	東 京
貨物	交流二段速度	押釦制御	2	2000	45	東 京
貨物	直 流 定 電 壓	押釦制御	3	500	27	名古屋
貨物	直 流 定 電 壓	押釦制御	3	500	27	船 舶
給仕	直 流 定 電 壓	押釦制御	2	50	27	船 舶
貨物	交流一段速度	押釦制御	2	400	30	東 京
貨物	交流一段速度	押釦制御	2	1000	20	東 京
貨物	交流一段速度	押釦制御	2	1000	30	神 戸
給仕	交流一段速度	押釦制御	2	50	35	名古屋
貨物	交流二段速度	押釦制御	3	3500	30	大 阪
貨物	直 流 定 電 壓	押釦制御	5	500	27	船 舶
貨物	直 流 定 電 壓	押釦制御	3	500	27	船 舶
給仕	直 流 定 電 壓	押釦制御	3	50	27	船 舶
車輛	可 變 電 壓	押釦制御	2	9000	40	大 阪

交流エレベータにあつては貨物用として特に着床面の正確を必要とする場合又は乗カゴの速度が 60 米毎分以上の場合にはタテツナギ電動機 48 極を使用して居る。次頁の右上寫眞は其の改良型 EMB 500 型である。巻上電動機は電磁ブレーキ、減速装置及びツナ車軸受と共に鑄鐵製中空箱型のベツトに取付けられ一体となつて居る。ウオー

△ 齒車 ボス と ツナ 車 ボス とは一つ鑄物とし高級セミスチール製であり齒車軸に嵌入して軸兩端のベテスタル軸受に依り支持せしめて居る。最大懸垂荷重は 7000 斤である。

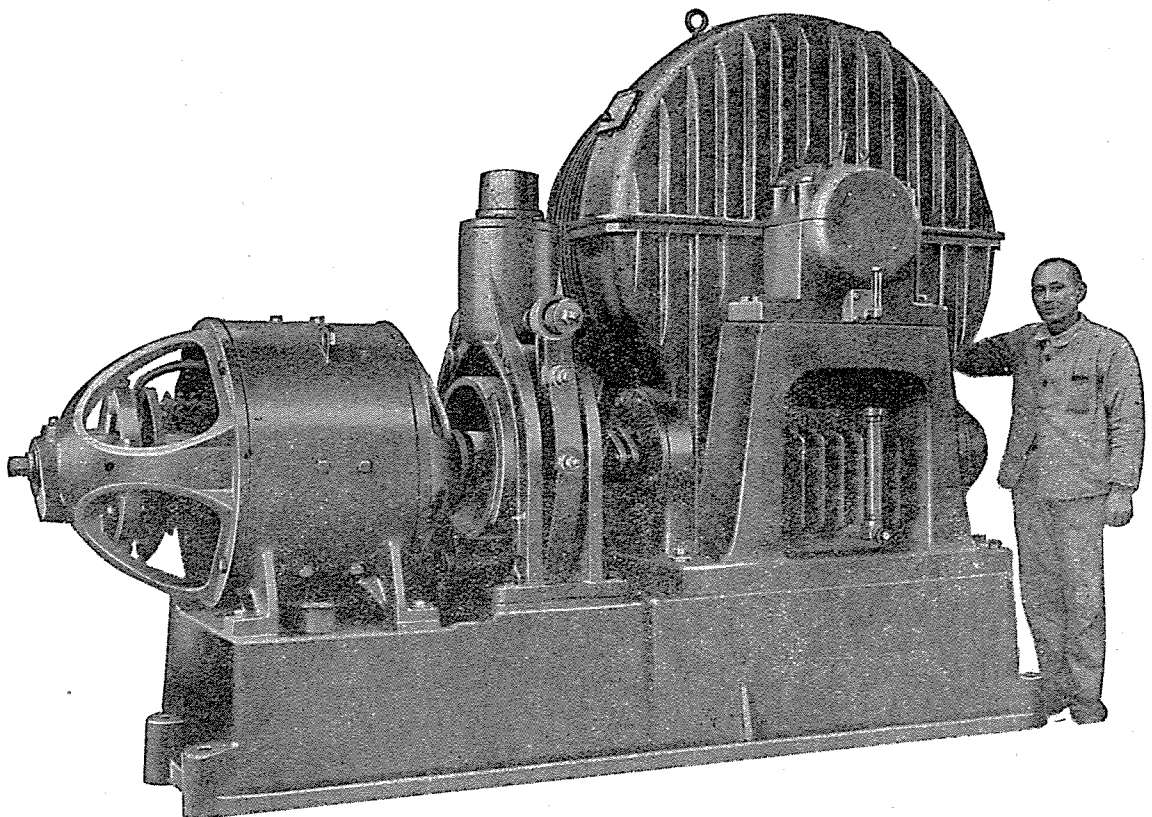
貨物エレベータは逐年大容量のものを要求せられ、最近では 4,500 斤、6,000 斤から 9,000 斤のエレベータを製作納入して居る。下寫眞は容量 9000 斤速度 40 米毎分、可變電壓式エレベータの卷上機を示し次頁寫眞はその乗カゴの組立圖を示したものである。

卷上電動機、電磁ブレーキ、減速齒車裝置、及びツナ車軸軸受は鑄鐵製中空箱型のベットに取付けられ一体となつて居る。電動機の高速回轉に對し、ツナ車の回轉は $\frac{1}{40}$ とせしむるウームギヤ裝置を減速齒車箱内に納めて居る。この箱内に發生する熱は速かに放散せしむる爲箱の表面には面積の廣いラヂエターを付して居る。ツナ車ボスとウーム齒車ボスとは一つ鑄物とし高級セミスチール製である。即ち牽引力はウーム齒車から直接にツナ車に傳達



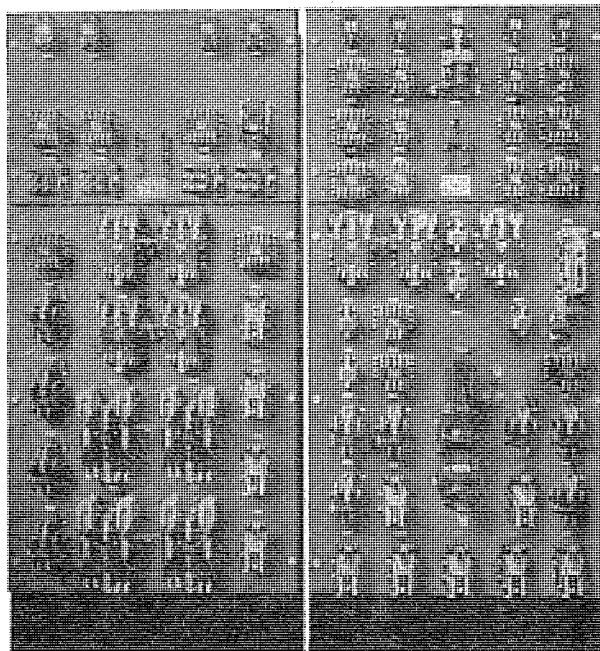
MEB 500 型卷上機 (交流二段速度)

せられ、主軸は捻力を受けることなく乗カゴと釣合オモリの懸垂荷重のみにて済む。この卷上機の最大懸垂荷重は 30,000 斤である。

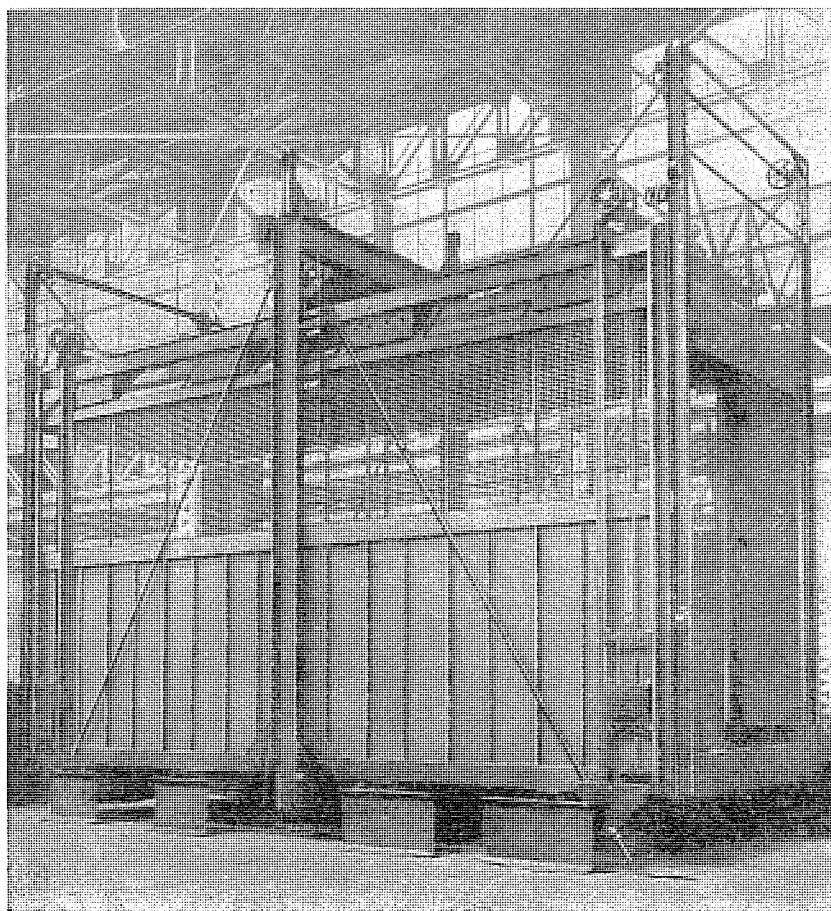


EM-900 型 卷 上 機 (可變電壓式)

寫眞に示す如く乗カゴの大きさはこれまで製作せられて居るエレベータの數倍或は數拾倍も大型であることを特異とするもので、カゴ床の奥行は9.5米の長いものである。乗カゴの前側及び後側の出入口に近く、運轉手並に助手席を設けてエレベータの運轉を掌どらしめる。この出入口の扉は一枚の上下に開閉する扉であり、右に卷上電動機を持つて單獨に扉を開閉なし得るものである。即ち運轉手が運轉用の押釦を押せば制御盤上の繼電器及び電磁接觸器が作動してカゴの扉及び乗場の扉は同時に閉ぢ、各扉が完全に閉づれば制御盤上の器具は作動してエレベータを運轉せしむる。次に停止階に近づけば乗カゴでは自動的に減速、停止をなすのであるが、停止直前に於て繼電器及び電磁接觸器を作動せしめて扉開閉用の卷上機を前とは逆方向に運轉せしめ、扉を開くのである。右寫眞はこのエレベータの制御盤を示す。



車輛用エレベータの制御盤



車輛用エレベータの乗カゴ（可變電壓式 9,000 瓩）

船舶

最近数年間、我造船界は相續いて大型豪華客船、快速貨物船等の優秀船を建造し、大いに我造船技術の卓越性を中外に誇示したが、16年度に於ては大型船の建造も引續き行はれたが、特に中・小型船が多數建造され、當社に於てはこれ等の船舶に搭載する電源用發電機、揚錨機、車地機、揚貨機、操舵機等の甲板關係補機用電動裝置、ポンプ、送風機其の他の機關室關係補機用並に船内一般電機品を多數製作した。曩に交流化船として視聽を集めた鐵道省關釜連絡船金剛丸、興安丸姉妹船に當社から納入した電機品は、幸に好評を得目下逐次建造されつゝある鐵道省の同種交流電化船にもすべて當社電機品が採用されてゐる。

16年度に製作納入した同型船天山丸用の電機品類は當社に於て更に各種の研究改良を施し、船用として、又交流電化用として遺憾なきを期したものである。

次に16年度に製作した主なる船用電機品を挙げれば次の通りである。

電源用主發電機及變壓器

天山丸用として625 kVA、225 V、1,200 r.p.m.、60% 力率 10.3 相交流發電機を製作した。タービン直結運轉で船用交流發電機としては大型のものに屬する。完全なる防滴構造とし、震動に耐へる等船用として最適の様に設計製作された。又同船用電熱及び照明用として50 kVA及び10 kVA、船用變壓器を納入した。何れも1次220 V 2次105/100 Vで油密型となつてゐる。

直流電源としては530 kW、225 V、1,200 r.p.m. タービン直結直流發電機を製作中であるが、これも曩に製作せる600 kW 直流發電機と共に船用發電機としては最大容量のものである。

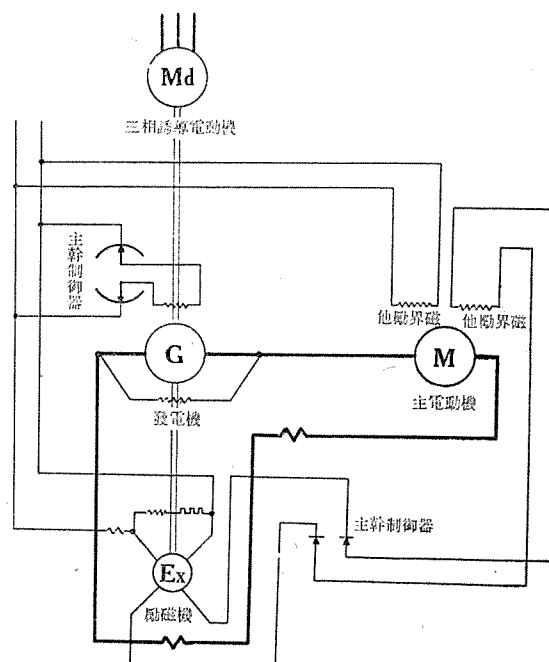
甲板關係補機用電機品

天山丸用として製作した揚錨機用電動機は110 HP、250 V、600 r.p.m. 他勵式、 $\frac{1}{2}$ 時間定格の直流電動機で、誘導電動機直結直流發電機及び勵磁機付ワードレオナード制御方式となつてゐる。

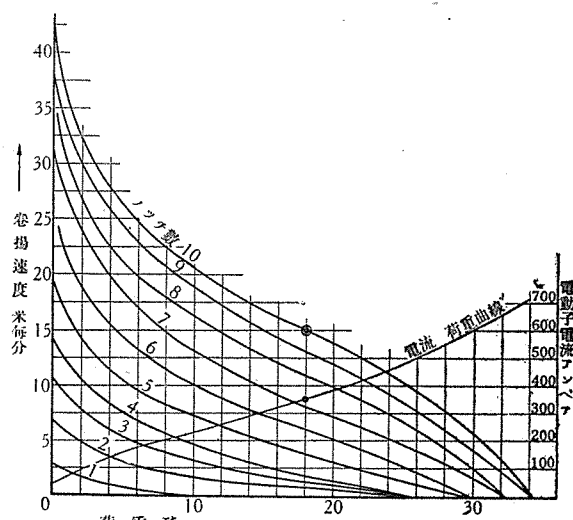
同船用車地機用電動機も同様ワードレオナード制御方式で電動機は80 HP、250 V、600 r.p.m. 他勵式、 $\frac{1}{2}$ 時間定

格となつてゐる。下圖は110 HP及び80 HP電動裝置の結線略圖である。普通のワードレオナード式は運轉能率よく、微細に速度制御を行ひ得る優れた特徴を有するにも拘らず、此の種巻上機に最も必要なる負荷の變動に即應して速度が廣範圍に變動する性質を具備せしめ得ない缺點がある。本船の電動裝置はワードレオナード式に改良を施し、此圖に示す如き簡單なる方式によりこの缺點を除去したもので、次の2點を特徴とする。

- 1 主電動機に2組の他勵界磁を設け、1組を定電壓により勵磁し、他の1組を負荷に應じて變動する變電壓により勵磁する。



船用巻上機速度制御結線圖（特許）



110 HP 電動揚錨機荷重速度特性曲線圖

2 勵磁機として單一電機子及び單一整流子より成る普通の小容量直流機1台を備へ、これを定電壓と變電壓の兩様の勵磁機電源に使用する。

この方式により構造簡單、取扱い極めて容易にして、然かも圖の如き巻上機として良好適切なる速度特性を有するものとなし得た。

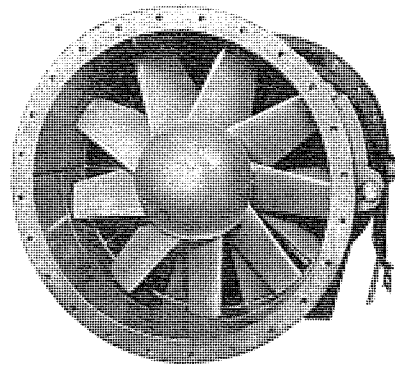
又船舶の揚貨装置としてデッキ ジョブクレーンが設備されたのは金剛丸、興安丸を以て嚆矢とするが、天山丸には一層改良された新型が搭載されてゐる。

又、甲板用電機の交流電磁ブレーキは從來殆ど杵型であつたが、船舶の交流化が進むにつれ水密型のものが要求される様になつた。この目的には圓盤型が理想的であつて、當社に於ては二三年前よりこの種のものを製作してゐるが、成績は良好である。この特徴としては、水密構造が容易なることの外に、手動釋放、回轉力の調整、グラインが摩耗した場合の調整等が極めて容易に出来る事等が挙げられる。現在製作したものは50 HP 程度迄であるが、これ以上のものも製作可能である。

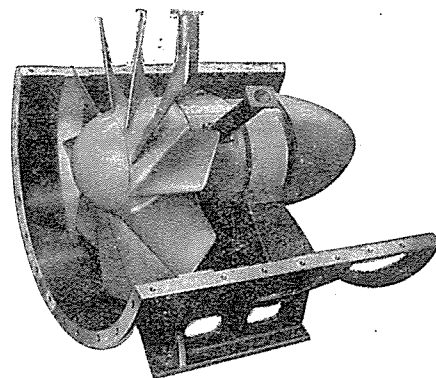
船用送風機

機関室給氣用として FOL-70 オードナンス 送風機を製作した。6 kW の管通風防水型 Mk 誘導電動機と可撓聯結子により直結され、送風機扇車の軸受台と電動機は同一台床上に据付けてある。

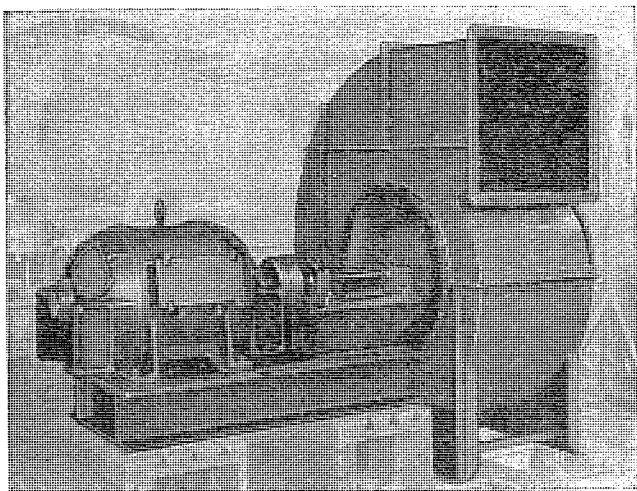
FP-110 堅型軸流送風機は、15 HP、MS 型誘導電動機と直結し、電動機の點檢、修理に便利なる様に通風筒を二つ割とし、ヒンジを以て簡単に開閉される様になつて居る。FP-150 横型軸流送風機は、容量に於て FP-160 型に次ぐ大型機で、羽根車の直径は、1540mm である。



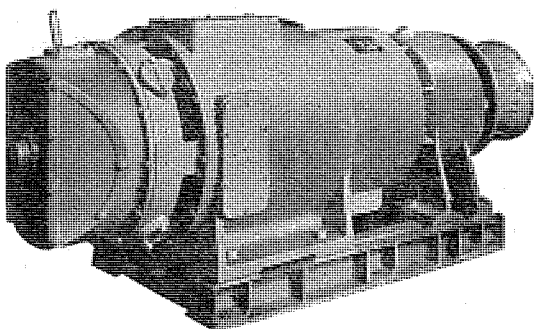
FP-110 堅型軸流送風機



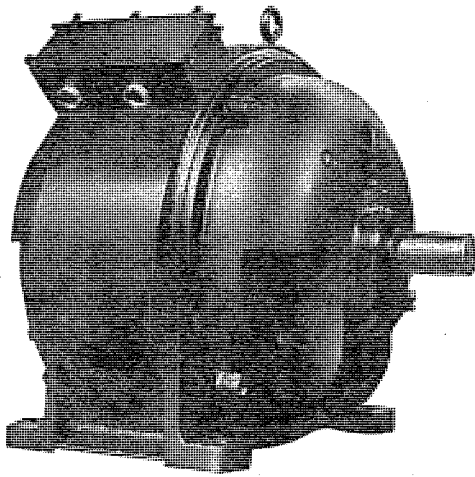
FP-150 型 横型軸流送風機



FOL-70 型 オードナンス 送風機



水密圓盤型交流電磁ブレーキ

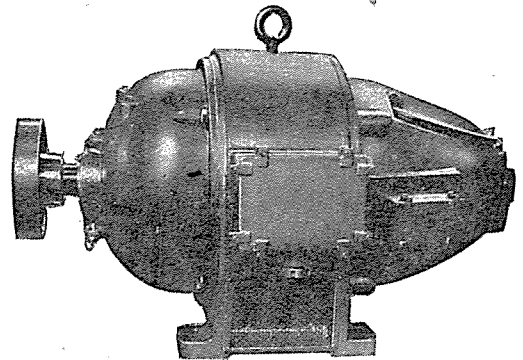


90 HP 220 V 60 \sim 16 P 450 r.p.m.
ジェネレータ用水切型誘導電動機

全閉自己通風型 30 kW MK 型誘導電動機と直結し、冷却空気は特設の通風管により、電動機内部に取り入れる様になつてゐる。

水切型誘導電動機

交流船に使用する誘導電動機の型式は、船舶用としての特殊性を考慮し、当初より慎重研究の上、所謂水切型を開発採用したのであるが、使用の實績に徴して、この型に實に改良を加へた新型水切型の標準を新に完成したが、特に船舶用としては、保安上供給電圧の制限を受ける結果、端子筐が巨大となる爲、その荷造と取付には特



60 HP 220 V 60 \sim 汽罐強壓通風機用
水切型誘導電動機

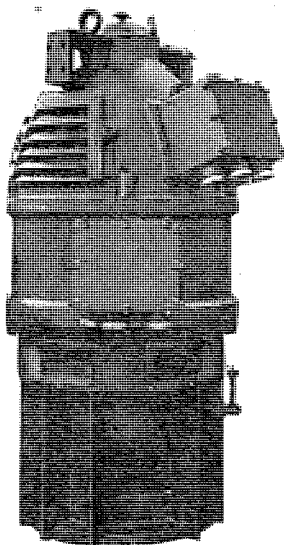
に意を用ひた。16 年度中にはこの型式による誘導電動機を、大小多數完成納入する事が出来た。

船用主配電盤

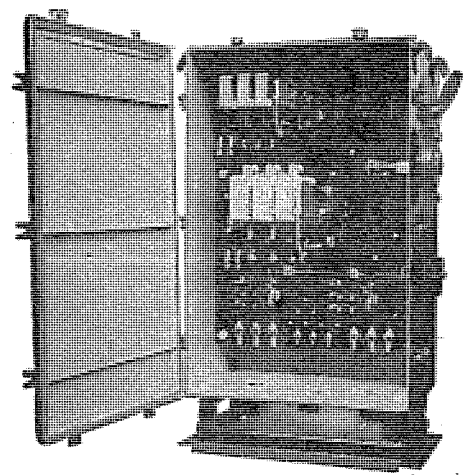
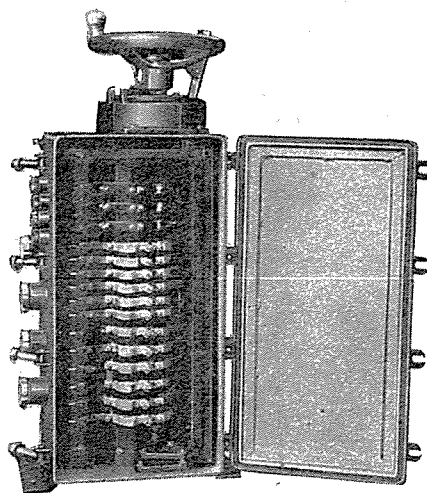
16 年度に於ては、三池丸、三島丸等の 300 kW 發電機用主配電盤に續いて天山丸用 625 kVA 交流發電機用主配電盤等を製作した。

トリミング タンクコック 制御装置

客車又は貨車を積込む時に、船の傾きを調節する爲に水槽を用意し、水量を加減するものである。尙モトリミング電動機を用ひ タンク の水位を船橋及機関室にて知る事の出来る様にしたものもある。この種の装置は何れも本邦嚆矢のものであらう。



105 kW 220 V⁶⁰ 12/24 P
600/300 r.p.m. 主循環水
ポンプ 用水切型誘導電動機



トリミング タンク コック 制御装置

一般工業用品

一般電動機

Z 規程の適用

軍需品の製作と生産擴充の爲に、各種資材の需要は益々増加し、加ふるに輸入の杜絶と相俟つて、國內產出額のみを以てしては、その需給關係に圓滑を缺くに至つた従つて電機品製造にむけられる資材も制限を強化されつゝある際、最小量の材料を以て最大量の電機品を製作すべく努力することは、國策に順應する爲の必然の成行と稱すべきである。この目的達成の爲に、日本電氣工藝委員會では昭和 13 年に JEC-35 Z, JEC-36 Z, JEC-37 Z 電氣機器の溫度に關する暫定標準規程を制定し、昭和 14 年 4 月には電氣協會 JEA-301Z 開放型 3 相誘導電動機規格の制定を見、昭和 16 年 7 月には商工省の臨時日本標準規格第 21 號開放型 3 相誘導電動機が發表されてゐるかくて昭和 15 年度を從來の規程より Z 規程への推移の過渡期として、昭和 16 年度に於ては、全面的に Z 規程による製品が製作納入された。

アルミ電動機

銅の入手困難の爲、電動機用導体としてアルミニウム代置問題は、茲數年來の研究事項であつたが、當社に於ても兩三年前より出力 50HP 未滿のもの數種に就き、全アルミ誘導電動機を試作し、その後苛酷なる條件の下に耐久試験を行つてゐるが、異常なく運轉されてゐる。

又從來の B 級絶縁材料として石綿が用ひられて居たがこれに代り、無アルカリ硝子纖維を絶縁材料として使用する事が各所に於て研究されてゐるが、當社に於ても各種の硝子纖維絶縁電動機を試作し、目下耐久試験續行中である。

大型高速度誘導電動機

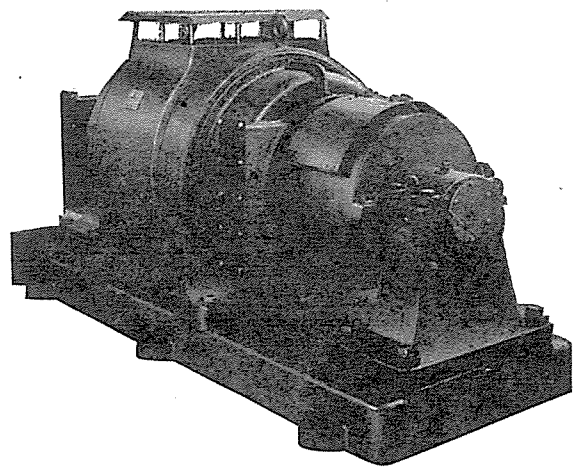
16 年度に製作した主なる大型高速度誘導電動機として滿洲電業株式會社に納入した給水ポンプ用電動機がある。750 HP 3300 V 50 ~ 3,000 r.p.m. 速度制御 20% 巻線型閉鎖通風式 3 相誘導電動機で、本機の設計製作に當つて、特に考慮を拂つたのは臨界速度の的確なる決定であつた。即ちこの種電動機では、回轉子鐵心の設計上

軸の太さに制限を受ける爲、臨界速度は規定回轉以下となる。又積層鐵心付回轉子の臨界速度決定は、ターボ發電機の回轉子の如き一体のものに比して困難である。本機は以上の點に特に考慮を拂ひ、所期の目的を達する事を得た。

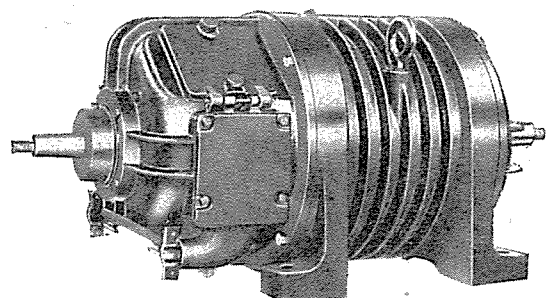
新型起重機用電動機

起重機用電動機に就ては昭和 8 年 3 月鐵道省標準が制定されて以來、日本製鐵、吳海軍工廠、日本起重機製造工業組合等にも夫々標準が制定された。

當社に於ても最近從來の三菱標準とは別途に新に上記各標準を包含する三菱標準 (Z 規程) 起重機用電動機を制定し、且つ構造に就ても特に考慮し新型式を制定した取付主要寸法は上記各規格に規定してあるが各部の詳細寸法に就ては規定なきため電動機の全高さ、全長、最大幅は各社まちまちである。電動機の占有する空間容積は起重機全体の占有する据付寸法に直接關係するものであ



750 H.P. 3,300 V 50 ~ 3,000 r.p.m. 誘導電動機



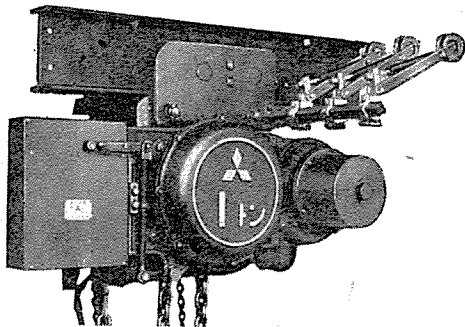
新型起重機用電動機

るから特に口出線保護カバーを電動機枠の最大幅より大
とならぬ様工夫した。又高さを低くする爲めにアイボルト
は電動機枠の全高さ以下に設け、据付場所を可及的小な
らしめることに努力した。

MK 全閉型 ローラーモートル

本機は製鐵用ローラ、コンベヤーの單獨運轉用としてローラ
と組合せ一体として使用せらるゝものでローラの一個毎に
一台の電動機を齒車によつて結合するのである。本機の特
徴とするところは

1. B種絶縁に硝子纖維絶縁電線を使用した最新の耐
熱絶縁を施してあること、
2. 冷却面積を増大したるリブ付きの全密閉型フレーム
としたること、
3. 起動回轉力を大にし起動電流を極力少なくしたる
こと、
4. 分解、組立を容易にした構造としたること、
等である、起動、運轉、逆轉を頻繁に行ひ鋼塊より
の副射熱を受けるとも過熱することなく圓滑に運轉
が出来る。



MK 全閉型 ローラーモートル

HO 型 電気 ホイスト

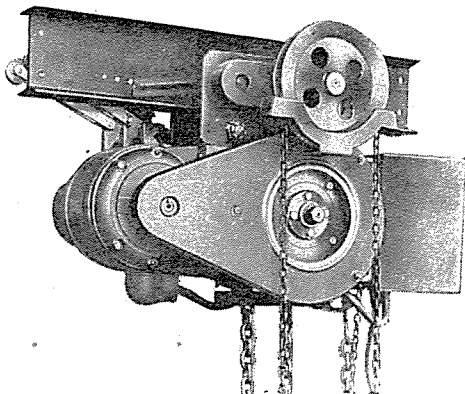
HO 型電気ホイストは懸垂型、手押走行型、鎖動走行
型、電動走行型の4種類があつて懸垂型を除き各型とも
集電装置を取りつけることが出来る、巻上げ巻下し機構
は各型とも同一であつて寫眞は1噸鎖動走行型を示す。

巻上に鎖を用ひるから、フックの部分が簡單で、巻上
に鋼索を使つたものに比して、鎖は長期間の使用に耐え
ることが出来る。操作は、押釦方式を採用してゐるから
片手操作が出来、I型鋼の高さに従つて、鎖の長さを適
當に決めることが出来るから、揚程に制御を受けず最も
使用に便利な長さにて使用することが出来る。

完全なる楔コ方式の荷重ブレーキ及び、電動機に組
み込んだ強力な電磁制動器によつて、確實に荷重を支持
することが出来る。

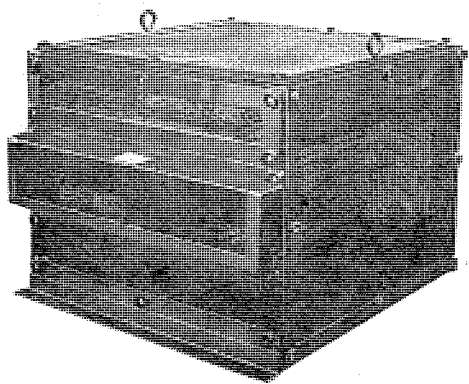
起重機用防爆型電機品

近年人造石油工業或は原油精製工業の發達、擴張と共
に之等に使用される特殊瓦斯防爆型電氣品の受註は相當
多額に上つてゐる。今年度に於ても相當多數起重機用防
爆型電機品を製作納入したので之等の二三を紹介する。
一般に、電路を開閉し火花の發生する開閉器、保護函、
制御器等を爆發性瓦斯の存在する場所に使用する場合には
狹隙防爆構造、油入防爆構造又は耐壓防爆構造の何れ
かに依らねばならぬ。瓦斯の種類によつて狹隙防爆構造
の許されぬ場合には油入防爆構造にするものと比較的簡
單であつて從來一般に行はれてゐた。然し起重機の如き

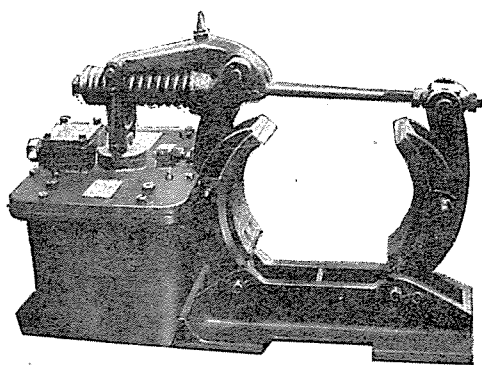


HO 型 電気ホイスト

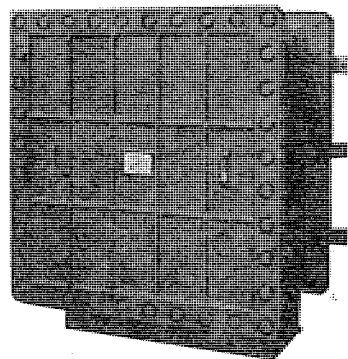
用途に對しては油入とすることは望ましくないので製作が幾分面倒ではあるが開閉器、保護函、制御器等は總て耐壓防爆構造として製作した。但し制御抵抗器のみは安全増構造である。下に之等の寫眞を示す。



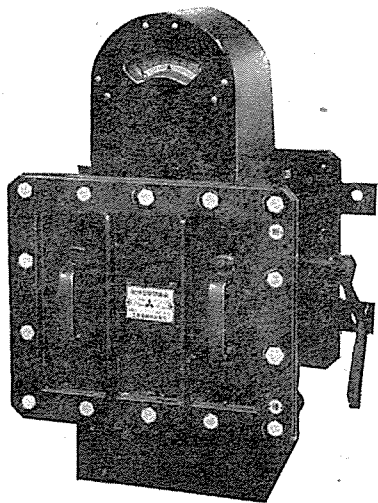
安全増防爆型 グリッド 抵抗函



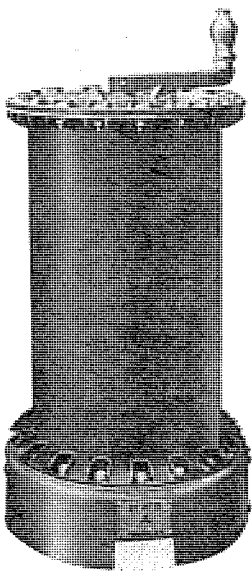
AB-7 F 型 耐壓防爆型電磁制動機



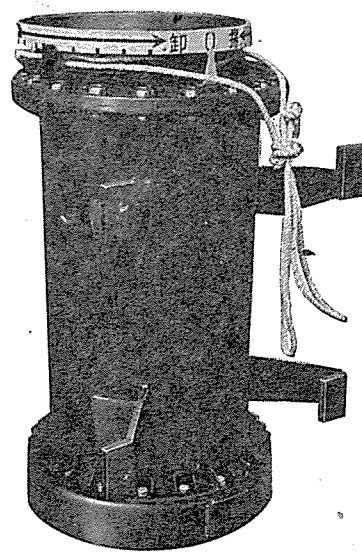
耐壓防爆型保護函



防爆型開閉器函



F. 12 型耐壓防爆型制御器

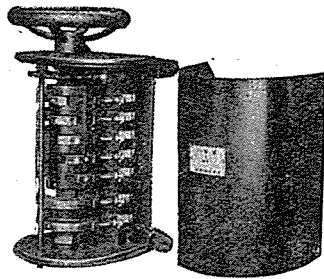


床上操作式 F. 12 型耐壓防爆型制御器

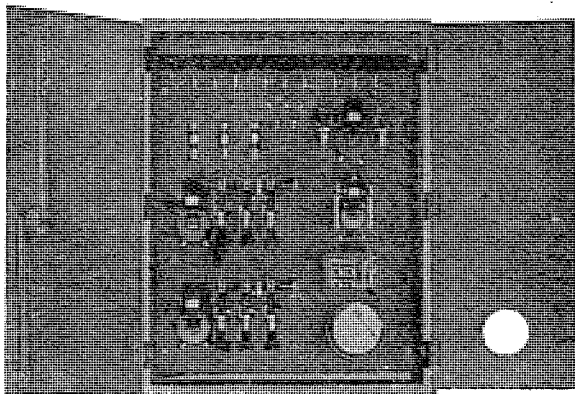
三聯式 カード 運轉裝置

紡毛、紬糸、屑綿等の紡績工場に於て短纖維屑綿の梳綿工程に使用せられる機械で、普通の梳綿機（カード）と同様の構造のものであるが2台或は3台を1組としたものである。

連結式 カード の運轉方法として、各 カード を單獨電動機により驅動し、且つ各々を同期運轉させるものが最近の實狀である。同期運轉は特に起動及停止の際に必要であり、一般には巻線型誘導電動機を使用して、二次側を共通抵抗器に接續する方式が採用されて居る。今回當社にて製作したのも上記の方式のものであるが、停止の際に逆相制動を行はせ且つ逆轉防止繼電器を使用して、電動機が逆回轉しない様にしたものである。此の方法に於ては逆相制動の際の二次抵抗を適當に選べば停止時間を縮少して、且つ安全圓滑に停止操作が行はれる。



三聯式 カード 運轉裝置制御函



三聯式 カード 運轉裝置制御函

積算電力計

OM 型 鉄板 ベース 積算電力計

電力を特に正確に計量する目的に使用せられ、總 ガラスカバー を特徴とする本計器は従来鑄鐵製 ベース を使用して居たが、材料節約の見地から鉄板 ベース に改良した。これにより重量を可なり軽減する事が出来る。

MY 型 三素子積算電力計

三相四線式、又は負荷及び電源の中性点が共に接地された三線式不平衡負荷回路に對しては、二電力計測定法による、積算電力計は用ひられない。又二個の單相式動作裝置を組合せて作った、三相四線式計器は星形瞬時値の總和が零にならざる場合には誤差を生じ、不適當なるも、三箇の單相式動作裝置を組合せて作った、本計器は如何なる負荷に於ても正しき計量を爲すものである。接續を變へれば三相三線式にも使用し得る事勿論である。

CW 型 水冷式冷凍機

CW 型水冷式冷凍機は、横型の凝縮器兼液だめを有し台上に壓縮機と電動機を配置したもので、電動機は直流交流何れに依つても運轉し使用出来る。

冷媒には フロールメチル (CH_2Cl) を使用して居る。價格低廉で國産にて充分に需要に應ずることが出来る。

特 徴

1. 此の種壓縮機の故障の大部分を占める、軸封裝置に、特殊の パッキン 及び、ハメ 輪を使用してゐるから、手入れの時に簡単に摺り合せが出来、全体を分解する必要が無い。
2. 壓縮機の シリンダ 壁は吸氣瓦斯の冷氣を以て、冷却する様になつて居り、弁板の上部は、凝縮水の排水を利用して冷却するから、ピストン の焼け付くことが無い。
3. 全自動操作を行ふことが出来るから、溫度調節に手入を要しない。

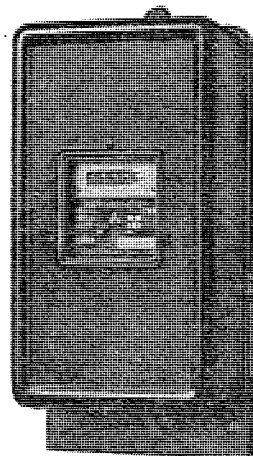
寫眞は $\frac{1}{2}$ HP のものを示す。[吸入壓力 0.8 kg/cm^2 (-10°C)、冷却水溫度 20°C 、冷凍能力 1200 kcal/hr である。

12 V 385 W 食糧庫

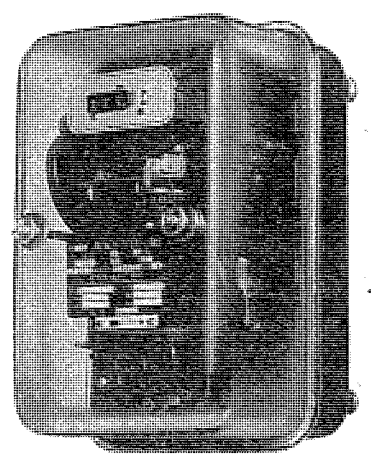
構 造

幅 450 耗、高さ 820 耗、奥行 400 耗、アルマイト 二重張り、室内の上段に氷受皿を置き、中、下段に、格納品の受板を具へて居る、更に、下段に食器具の格納箱を具へて居る。

器内は、濕氣、或は水滴等に依り、發熱体が浸される爲、三菱特許 アルミヒーター を使用して、之等を完全に防止して居る。



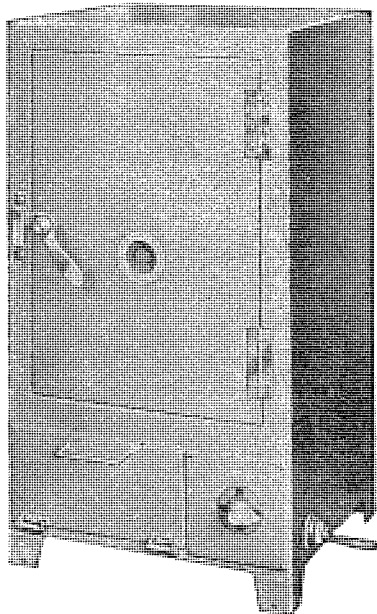
OM 型
鉄板 ベース 積算電力計



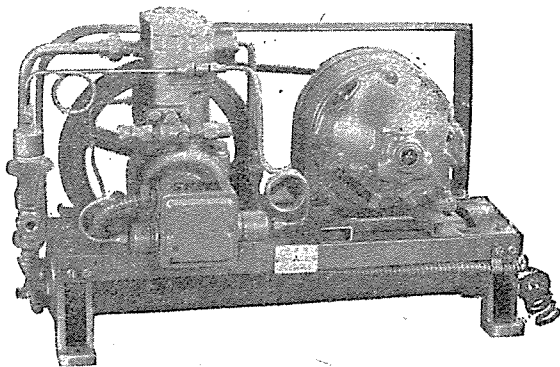
MY 型 三素子積算電力計

溫度及調節

三段切替 スイッチ に依り、ヒーター を切替調節し得る構



12V 385W 食糧庫



CW型水冷式冷凍機

造となつて居り、其の温度は、温度指示器に依り容易に読み取る事が出来る。

使用範囲

本器は食品の凍結、又は腐敗等を防ぐ目的に利用せられ、即ち、気温が甚しく上昇した場合等は、氷塊を入れて室内温度を下降せしめ、又気温の降下甚しき場合は、電熱スイッチを入れ、適當なる温度に、室温を保つ事が出来る。特に腐敗する物に對しては、其危険温度 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}\text{C}$ を避けて、温度を保つ事が出来る。

本器は、小型輕量を主眼として製作したものであるから、旅客飛行機等には最適のものである。

MD型三菱タール燃焼器

高温タールを燃料として使用する方法是、各方面で研

究されてゐたが、完全なる燃焼器が無かつたために、成功するに至らなかつた。MD型三菱タール燃焼器の出現に依つて、従來は廢品として取扱はれてゐた、高温タールが、重要な燃料として利用出来ることになつた。

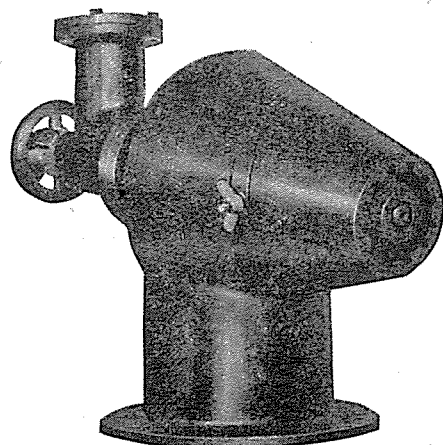
本燃焼器はタールノズルの周圍に高壓及び低壓の吹付ノズルを有し、燃焼状態によつて、高壓の風、低壓の風を自由に調節することが出来るために、高温タールを完全に燃焼させることが出来ると共に、調節弁の中心に掃除用の穴及びコックを備へてゐるから、使用中に於ても隨時ノズルの掃除をすることが出来る利點を有す。

使用先は非鐵金屬熔解用、金屬處理用、竈業用その他重油バーナを使用する所に代用出来る。

重油バーナを使用していた所に、本燃焼器を用ひ、高温タールを燃料とした時に、實驗したる所によれば、次の通りとなり、重油を使用した時に比し、操作回数を倍加する事が出来た。

	ルツボ 大きさ	1日操作回数	使用量	1トン當り 燃料費
重油	# 120	5回	270立	¥ 37.80
タール	# 120	12回	540立	¥ 45.75

重油 18立 ¥1.51、高温タール(脫水) 18立 ¥ 2.20として計算したが、高温タール(脫水)は將來 ¥1.80 程度まで値下げの餘地があるから、1トン當り燃料費としては、重油と同額となり、操作回数の多いだけ高温タールの方が利益となるのである。



MD型三菱タール燃焼器

220V 11KW 電気パン焼器

構造

本器は、18kW パン焼器と全一構造にして、其の小型のものである。

幅 1,570 米、高さ 1,830 米、奥行 1,950 米、鋼板製二重張りで、焙焼室は二段であり、白色塗料仕上げである。

温度及調節

各室は、單獨に各々三段切替スイッチに依り、ヒーターを切替調節し得る構造となつて居り、其の温度は、温度指示器に依り、外部より容易に読み取る事が出来る。

使用範囲

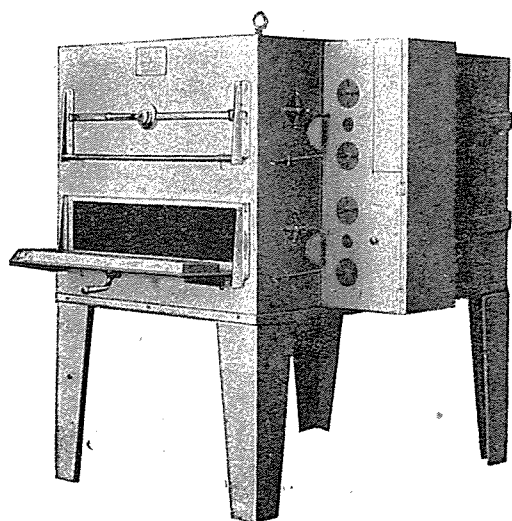
本器は、パン、ビスケット、其他スポンジケーキ類等、種々異つた焙焼温度が必要な物にも、充分其目的を果し得るものであり、廣範圍に利用し得る。又内部品の焼上り工合等を見る爲に、室内に 40 W 照明ランプが装置してある爲非常に便利である。

ミ シ ン

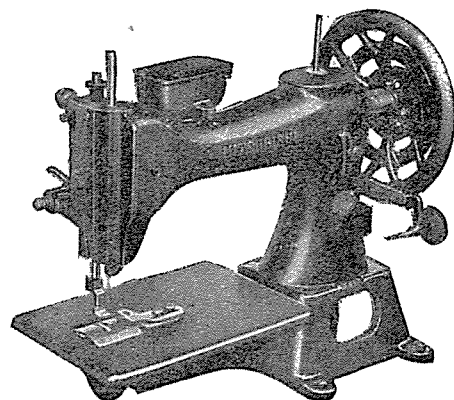
95 種 ミシン

構造は 105 種 ミシンと同様であるが、強力であつて、厚さ 5 耗程の革、セルロイド、ボール紙、帆布等を縫ふのに用ひる。糸は麻糸 20 番、21 番、又は絹糸 7 番、9 番等で、針は 214×1、25 番、26 番等を使用する、

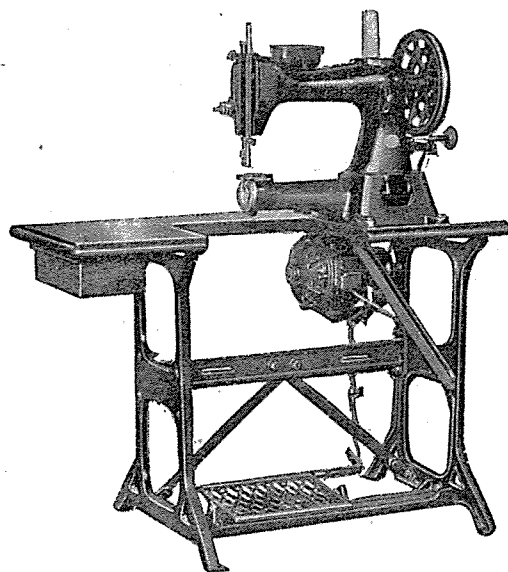
縫速度は毎分 800~1000 針が良い



11kW 電気パン焼



95 種 ミシン



U 型 テーブル ミシン

縫床を平にしたい時には、寫眞に示す如く平板をつける事が出来る。

U 型 テーブル

95 種 ミシン 105 種 ミシン等の腕ミシンを電動運轉する爲の台脚である。筒縫作業に便利なる様に前方を凹状に切抜いてある。

R 型 テーブル

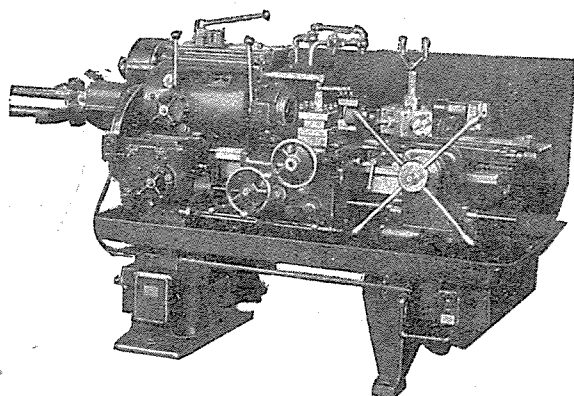
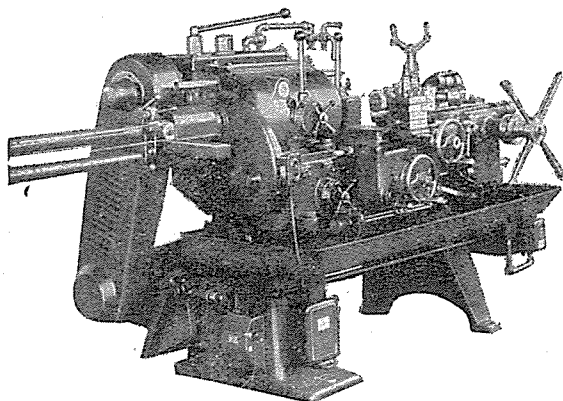
一般家庭用 55 種 ミシンを洋裁屋に向く様に運轉する爲の台脚である、L 型 テーブルと類似の形状であるが、ハズミ車が大である。

工作機械及電動工具

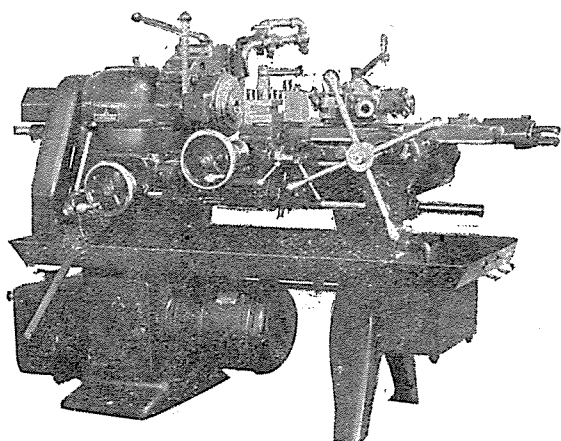
MT 42 型 タレット 旋盤

ダイヤル式の変速装置を有し、主軸速度は最高毎分1,500回轉にして、最大直径42号迄の棒材作業に適する極めて能率的な強力 タレット 旋盤である。

往復台、タレット台、及び横送り台は共に自動送り装置を有し、6種類に変化出来る。



MT 42 型 タレット 旋盤



MT 38 型 タレット 旋盤

MT 38 型 タレット 旋盤

(手動 パーチャック 式)

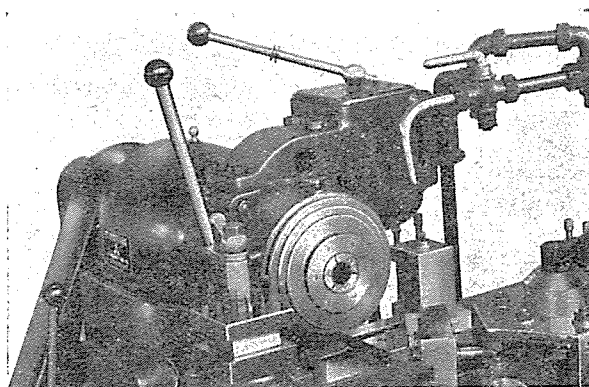
MT 38 型 タレット 旋盤に手動 パーチャック を取付けたもので、最大直径 38 号迄の棒材作業に適する、極めて能率的な、タレット旋盤である。従来のドロウインチャック式に較べて、操作簡単にして、チャック能力大きく、且つ軸方向の動き無しに、材料を把む事が出来るのが特徴である

プレーナー 用電気設備

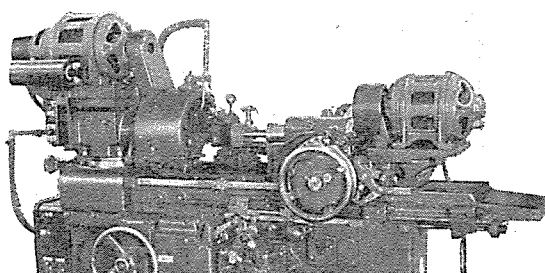
以上の外工作機械電気用設備は多数製作されたが、其中プレーナー用ワードレオード式設備として40 HP 200/1000 R.P.M. のもの2組、40 HP 250/1000 R.P.M. のもの1組がある。従来のものに比し電動機の冷却方法や制御方式等の點に於て改良せられた。尙目下当社獨特の自動双送装置を備へ著しく電化、自動化せられたものも多数製作中である。

定寸内面研磨盤用電機品

東洋工業株式会社製定寸 サイズマチック 内面研磨盤用電



MT-38 型 タレット 旋盤手動 パーチャック 部分



定寸内面研磨盤頭部

機品を我社に於て一括製作し、尙引續き多數製作中である。電機品としては下記のものゝ裝備されて居る。

砥石用…… 5馬力 籠形誘導電動機
 主軸台用……1.5馬力 全 上 (四段速度)
 油ポンプ用…2.5馬力 全 上
 定寸装置用… 23ワット 直流分巻發電機 (12ボルト)
 制御装置……主電磁接觸器函、極數變換開閉器
 操作(押釦)開閉器、制限開閉器
 圓板形電磁ブレーキ、定寸装置用電路接觸部及電磁石。

各電動機は機械の性質上特に振動に注意し、尙主軸台用電動機は出力並に起動、回轉力に對して特別な考慮が拂はれて居る。制御装置も各電動機間に連動裝置を有し且つ各種の操作が便利である様、形狀、配置等が、考慮されて居る。

定寸装置は本機械の特長の一つで、直流電動機による電氣回路と油壓とが關聯して、押釦を一回操作するのみで、加工品を精密に所定寸法に研磨仕上げするもので、多量生産に適した方法である。

MD-A3 型 ボール盤

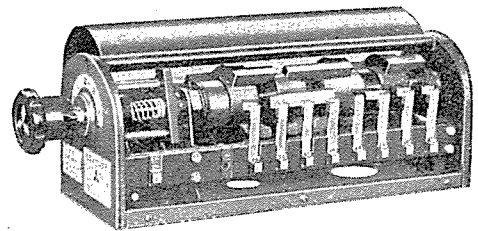
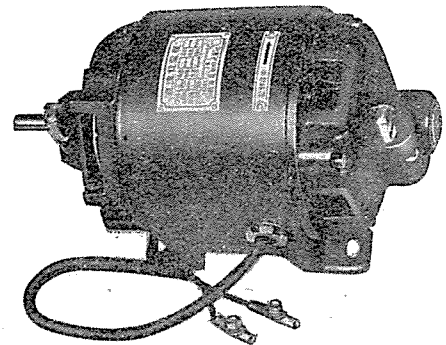
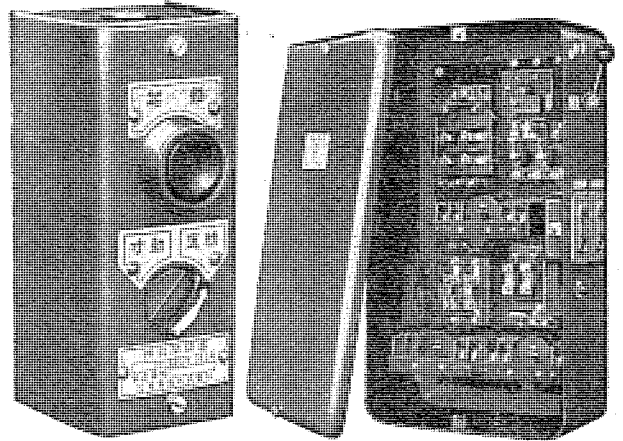
MD-H₂ 型 ボール盤に自動送り裝置を取付けた物である。送り裝置は手動、自動兩用にして、自動送りは3段に變化す。主軸速度は8段に變化され、鑄鐵、鋼又は非鐵合金部品の加工に適する精密且つ能率的な堅ボール盤である。MD 型 ボール盤には以上の3種類の標準ヘッドがあり。機台には1本立用、2本立用、3本立用及び4本立用の4種類あり、之等に任意のヘッドを組合せて取付ける事が出来る。又適當なヘッド特殊機台に取付けて専用機械として使用する事も出来る。

MD-H3 型 ボール盤

MD-H₁ 型 ボール盤の稍大型の物である。穿孔能力は鋼 25.4 耗にして送り裝置は手動専用である。主軸速度は電動機の極數切換へ及びバックギヤにより8段に變化する。

MD-H1 型 ボール盤

MD-H₁ 型 ボール盤は、MD-H₂ 型、及び MD-A₃ 型



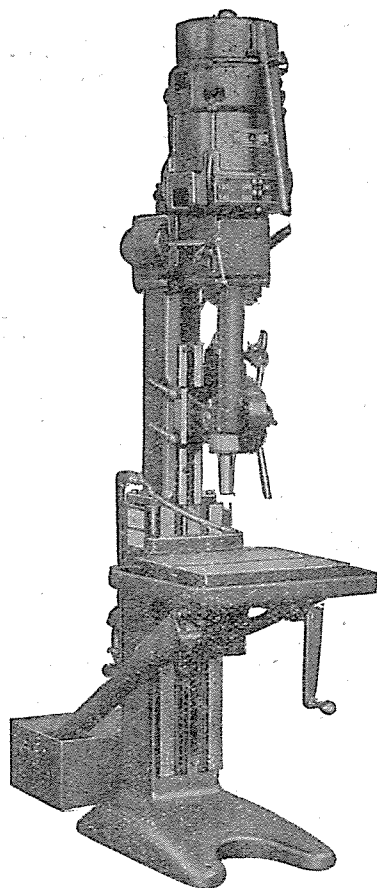
定寸内面研磨盤用電氣品

ボール盤と共に多速度誘導電動機を主体とした、簡單堅牢な構造を有し何れの速度に於ても振動少く極めて能率的な堅ボール盤である。穿孔能力は鋼 9.5 耗にして送り裝置は手動専用である、主軸速度は電動機の極數切換へにより4段に變化し、特別に高速で非鐵合金或は輕金屬の孔明に適す。

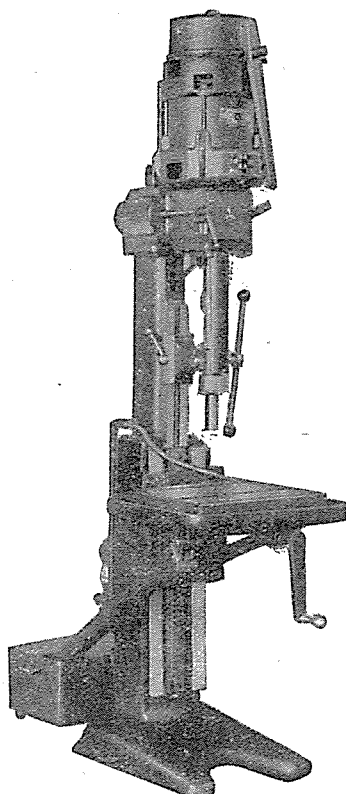
MG 450 型 研磨盤

MG 450 型研磨盤は油壓式圓筒研磨盤にして、自動車飛行機、其他の中形部品の多量生産用の能率的な研磨盤である。テーブル上 スイングは 175 耗、センター間の最大の距離は 460 耗にして砥石車用電動機は 10 馬力である。

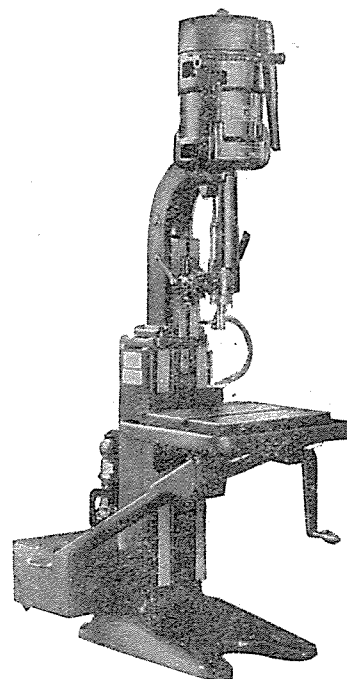
自動横送り及びインフィードは主テーブルにより行はれ、砥石台が固定して居る爲振盪少く精度が高い。



MD-A 3 型 ボール 盤



MD-H 3 型 ボール 盤



MD-H 1 型 ボール 盤

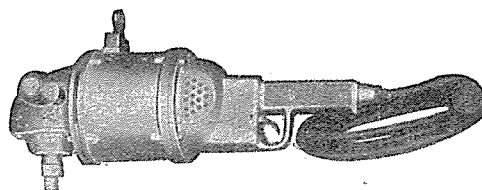
9 吋 電 氣 研 出 機

主として、自動車製造工場等にて、使用せられるもので、布鑑板の直径は9吋である。従来のもより容量も大きく、且つ一層強力なものである。電圧は100ボルト、交直兩用に使用出来て回転数は3300である。

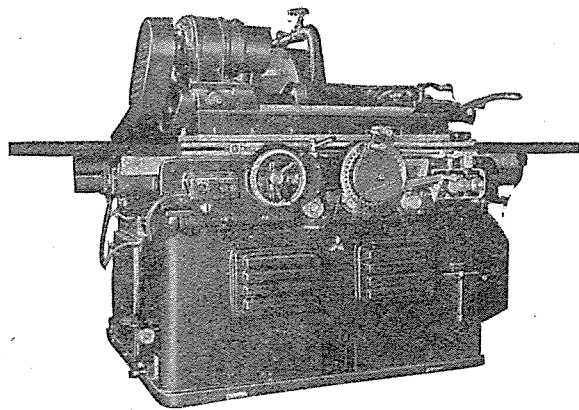
高周波工具用誘導周波数変換機

小型電動工具類を200サイクル前後の多相交流用とした

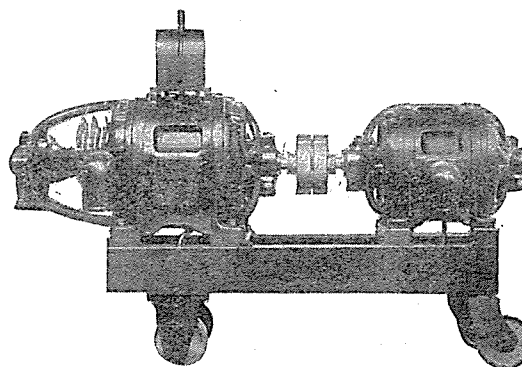
ものは、種々の點で多くの利點を持つて居る事は周知の事であり、其の高周波電源として普通誘導電動發電機が使用される。當社に於ても5, 10, 25kVAの周波数変換



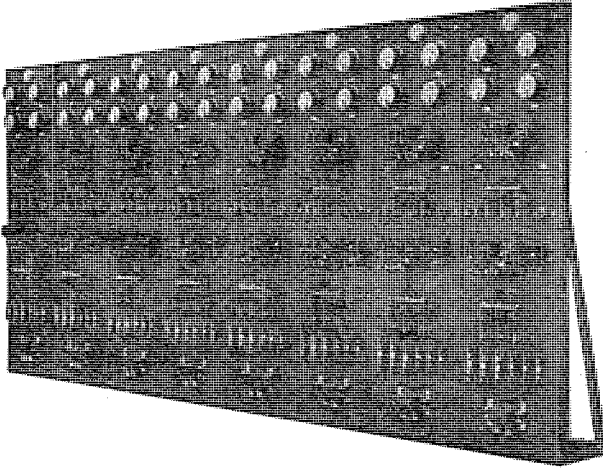
9 吋 電 氣 研 出 機



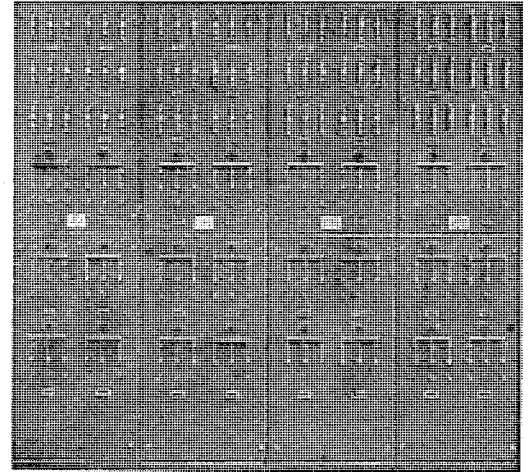
MG-450 型 研 磨 盤



移動式 5 KVA 高周波工具用誘導周波数変換機



周波数変換機用配電盤



同左用饋電盤

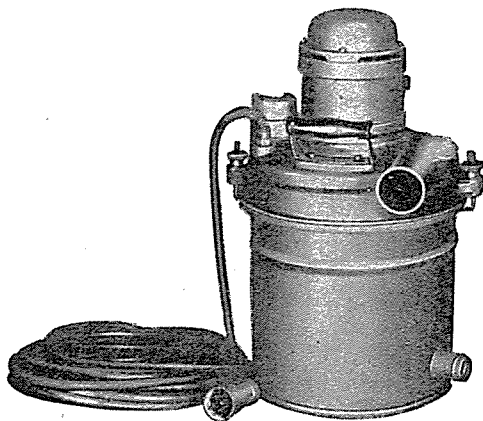
機を多数製作納入して居る。

特に 5 kVA のものは諸種の條件を考慮し、移動式のものとした。即ち誘導発電機と之を駆動する籠形電動機とを台車上に載せ、負荷の中心地に任意に移動して使用し得られる。又発電機の容量に對して電動工具の使用個數僅小の場合には電動工具の過熱の恐あるため特にリアクターを装備したものもある。

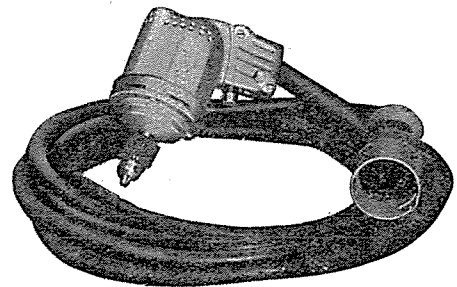
周波数変換機用配電盤

別圖に示すは高周波電動工具電源用周波数変換機の配電盤である。電動機並に発電機一次側及二次側共に過負荷保護装置が完備されて居る。尙負荷の性質上、比較的小容量の周波数変換機を 2 組設備し、負荷の大小により

- 1) 1 組の變換機の上に負荷を掛ける。
- 2) 1 組に全負荷を掛け他方を輕負荷にする。



高周波電氣掃除機



高周波 101 型 研 磨 機

- 3) 2 組に略等分に負荷を掛ける。
- 等の操作が出来る饋電盤を準備すれば便利である。

高周波 101 型研磨機

齒車の面取り作業其他金型の製作等の如く小部分の研磨に適するやうに製作したもので高周波標準電源 180 サイクル 110 ボルト 又は 150 サイクル 100 ボルトに使用するものである。回轉數は 10400 又は 9000、重量は僅かに 1kg である。使用の砥石はチャックルに取付け直徑 1 吋以下のものに限られてゐる。

高周波電氣掃除機

高周波電動工具を使用する航空機工場、或は自動車製造工場等にて全じ電源より使用するために製作せられたもので構造は從來の直巻電動機付を三相籠形誘導電動機付とした外は略同様である。180 サイクル 110 ボルト 又は 150 サイクル 100 ボルト に使用せられる。

電 鐵 用 電 機 品

長年月の間、當社は電鐵用電機品の製作を當社神戸製作所にて行ひ、此種電機品の研究、製作に對し、及ばず乍ら微力を致して來たのであるが、兼ねてより鋭意建設中の當社大阪工場内の車輛工場も、資材難の折柄とは言へ、關係各官廳の御援助に依り、出來得る限りの斬新なる設備を以つてその一部の完成を見たため、昨年末當社電鐵關係の大部分は舉げてこの新設の大阪工場へ發展的移轉を斷行した。

茲に新設の工場へ移轉せるに際し、今後電鐵用機器製作にも一層の努力を傾注し、折角産業報國に邁進する覺悟を更に深めつつある次第である。

大 形 電 氣 機 關 車

直流 1500 ボルト 級大形電氣機關車

昭和 16 年度には内地幹線用として使用せられる貨物列車牽引用 EF 10 形、100 両電氣機關車〇輛を製作したが、此等はいづれも總括的に制御し得る電氣的連動裝置を設けてある。

此種大形電氣機關車は昨年度に引續き多數製作中にて

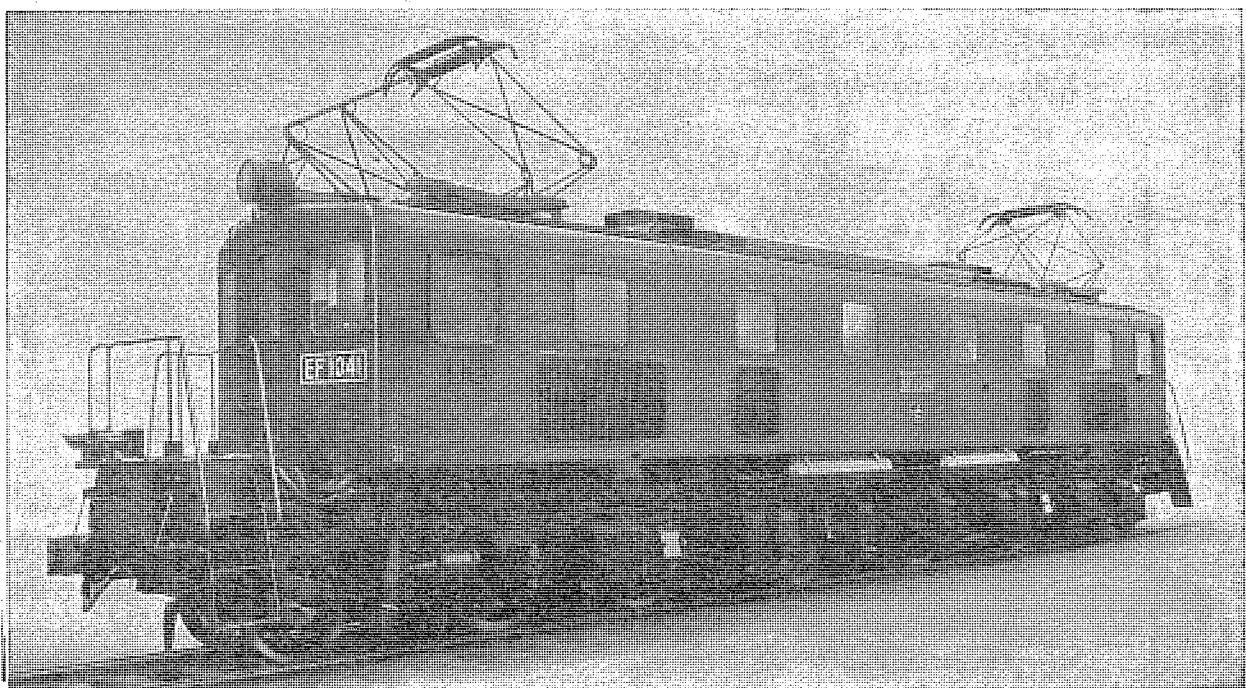
EF 形電氣機關車としては從來のものよりも一層強大なる出力を有する EF 12 形を始めとし、大陸各地にて渴望されてゐる 85 両級電氣機關車〇〇輛の製作に對し、折角努力中である。

猶昨年度製の大形電氣機關車に於ても數多の合理的資材節約を考慮して極力實施したのであるが、銅材の代用としてアルミニウムを使用すべくアルミニウムの接合に關して深く研究し、一方主電動機を始め補機、器具類及び配線等にアルミニウムを採用するために種々考慮し、既に配線の一部に之を代用した次第である。

直流 3000 ボルト 級大形電氣機關車

長大なる列車牽引用として廣軌大形の直流 3000 ボルト級電氣機關車が〇〇鐵道局管下にて實現するのも近き事であらうし、其他にも内地、大陸の如何を問はず、各所に於て此種の劃期的大計畫が表はれ來り、或ひは彈丸列車と稱へられ、或ひは超重列車と呼ばれ、誠に我國電鐵界の一大飛躍を期すべき時期に立到つた觀がある。

當社としては此種電氣機關車の製作に關し、以前より種々調査研究中であり、未だ詳細發表の機會を有せない



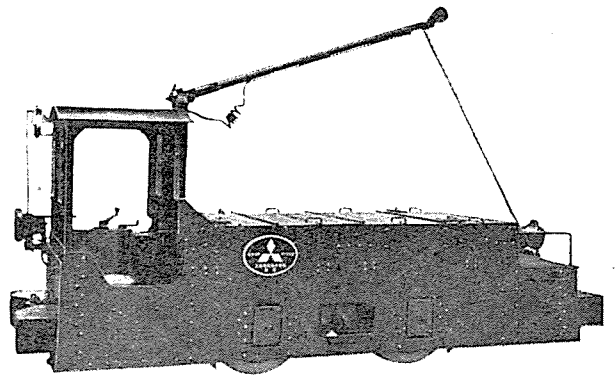
EF-10 型 電 氣 機 關 車

事は遺憾であるが、主要器具の如きは既に試作を了へて目下種々工場試験中であり、3000 ボルト 300 キロワット 級主電動機、高圧補機及び機器配置等は充分に設計を進めて居り、又台車設計に於ても当社獨特の車輪配置を設計する等、此種電氣機關車全般に涉り詳細なる計畫を進めて居る。

小形電氣機關車

昭和 16 年度に於ける小形電氣機關車の需要は昭和 15 年度より更に増大し、従つて此種車輛の製作は甚だしき繁忙の状態に在つたが、鋭意工程を進めて 4 吨、5 吨及び 6 吨の各種小形電氣機關車〇〇輛を完成した、然し猶且つ目下製作を急ぎつつあるものは〇〇〇輛に垂んとする有様である。

当社としては此種電氣機關車に對し、その使用される場所の状態をも考慮して廣く調査を進めつつあるが、製作輛數の増加するに伴ひ、益々此種車輛に關する経験を



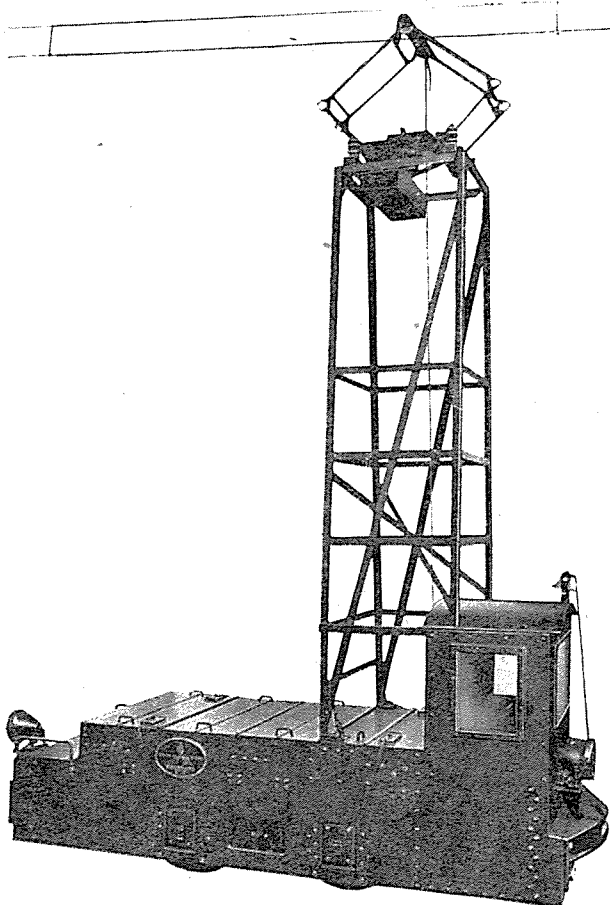
5 トン 小形電氣機關車

も大ひに深めたのであつて、研究、経験を兩輪として、小形電氣機關車の完璧を期して努力中である。

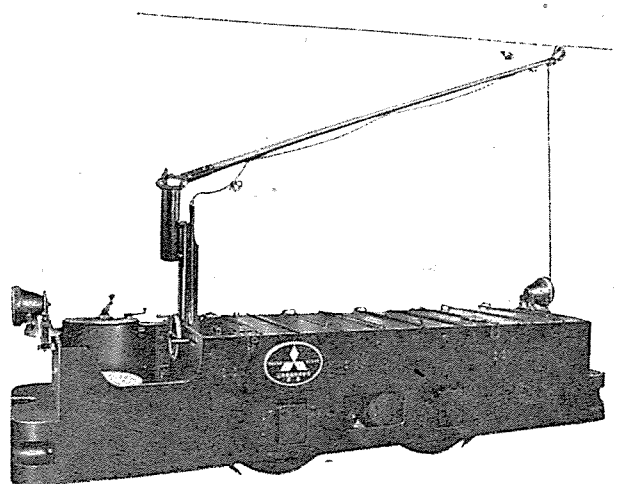
電車用主電動機

昭和 16 年度には〇〇省向以外に、〇〇市電氣局、〇〇電氣株式會社、〇〇〇〇電氣株式會社其他へ合計〇〇〇合の電車用主電動機を納入したが、下記に示すのはその一覽表である。

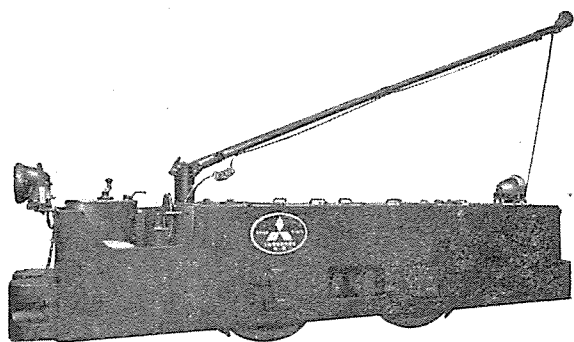
型 名	容 量	電 壓	記 號
MT-30	125 kW	675 V	
MB-172-LR	50 HP	600 V	30 軸受付
MB-172-NR	50 HP	600 V	30 軸受付
MB-74-L	35 HP	600 V	



5 トン 鐵山用小形電氣機關車



4 トン 小形電氣機關車



4 トン 小形電氣機関車

電車用制御装置

市街電車用直接式制御装置として KR 型を〇〇輦分製作した。

大形電車用 總括式 制御装置としては、省線用として CS-5 形主制御器〇〇台及び其他の部分品多數を製作し、又 1,500 ボルト、4×100 HP 級用 HL 型制御装置〇輦分を〇〇電氣軌道株式會社へ納入した。

以上の他に 600 ボルト、4×60 HP 級用として、直列 10 ノッチ、並列 10 ノッチ、計 20 ノッチを有する所謂多段高加速方式の ALM 型制御装置〇〇輦分を受注し、取急ぎ〇輦分を製作の上納入した。

本制御装置の主制御器には新型の電磁式單位スイッチを用ひ、その加速方式はこの電磁式單位スイッチの有する聯動装置と、別に設けた限流繼電器とを組合せる事に依つ

て自動加速せしめると云ふ電磁單位スイッチ式であつて、加速時に於ける主制御器内可動部分の機械的慣性を、一つの單位スイッチの可動部分と云ふ一小部分に限定し、以つて ノッチ の進みを敏活且つ正確とした特徴を有する新規制御方式のものである。

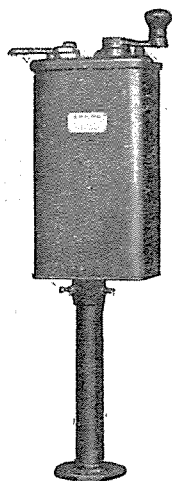
圖は本 ALM 型制御装置用主制御器及び主幹制御器である。

車輛用戸閉裝置

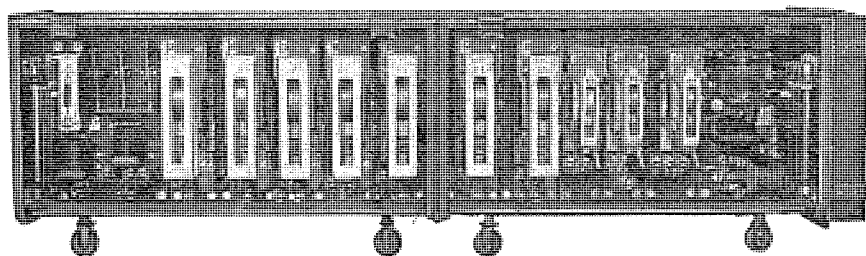
昨年度に於ては省線電車用として、TK-3 形戸閉機械及び其他の部分品と共に、戸閉裝置として〇〇輦分を納入し、又一般各電鐵會社向として〇〇〇輦分を製作した。

從來廣く採用されて居る車輛用戸閉裝置にあつては、車掌スイッチにて戸閉機械用電磁弁に電流を通じ、これを勵磁して居る間の扉は“開”の状態を保つと云ふ方式のものであるため、各驛にて停車扉開き中、殊に終端驛にて扉開き客待ちの間に戸閉機械用電磁弁の勵磁が斷たれたる場合、即ち架線に於ける停電、集電裝置の操作、戸閉裝置用切換スイッチの操作等の如何に依つては、乗客の乗降中に突然扉の閉ぢる事のあると云ふ不都合を生ずるのである。

當社は夙にこの點を考慮し、かかる不都合を生ぜざる方式のものを製作して居るのであるが、その概略は次の通りである。



KL-42 型 主幹制御器



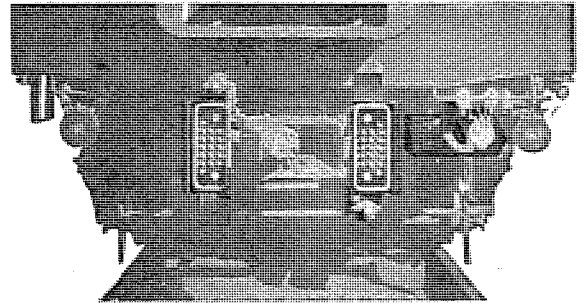
MU-10-131 型 主 制 御 器

即ち各戸閉機械に唯一個の電磁弁を設ける事は普通一般の方式通りであるが、唯この一個の電磁弁に“開”“閉”二個の電磁コイルと簡單なる機械的連鍵装置とを設けると云ふ工夫を加へたのである。

依つて扉を開かんとする場合には“開”電磁コイルを瞬時勵磁する事により、電磁弁はその弁部を開くと共に聯鍵装置により電磁弁は機械的に“開”の状態の儘となり、扉は開かれる。扉閉の場合も同様の事が行はれるのであつて、扉を開又は閉とするに際しては電磁弁の“開”又は“閉”のコイルを瞬時勵磁するのみにてよく、扉が開又は閉の各状態に在つては戸閉機械には一切電流を流れしめざる構造のものである。即ち戸閉機械用電磁弁には電磁機械的瞬時勵磁式とも稱すべきものを用ひたのである。

この方式とする時は先づ第一に電力の節約となり、車掌スイッチの構造も簡單となるのみならず、戸閉装置としての操作も簡便となると云ふ種々の特徴を有する事となるのであつて、〇〇市高速度鐵道ではその開通の初よりこの當社製瞬時勵磁式戸閉装置を採用され、其後も引續き製作納入して居るが、昨年度も〇〇輛分納入した。

最近に至りこの瞬時勵磁式戸閉装置も廣く認められるに至り、目下〇〇〇輛分の製作工事中〇〇〇輛分は本方



密着電氣連結器

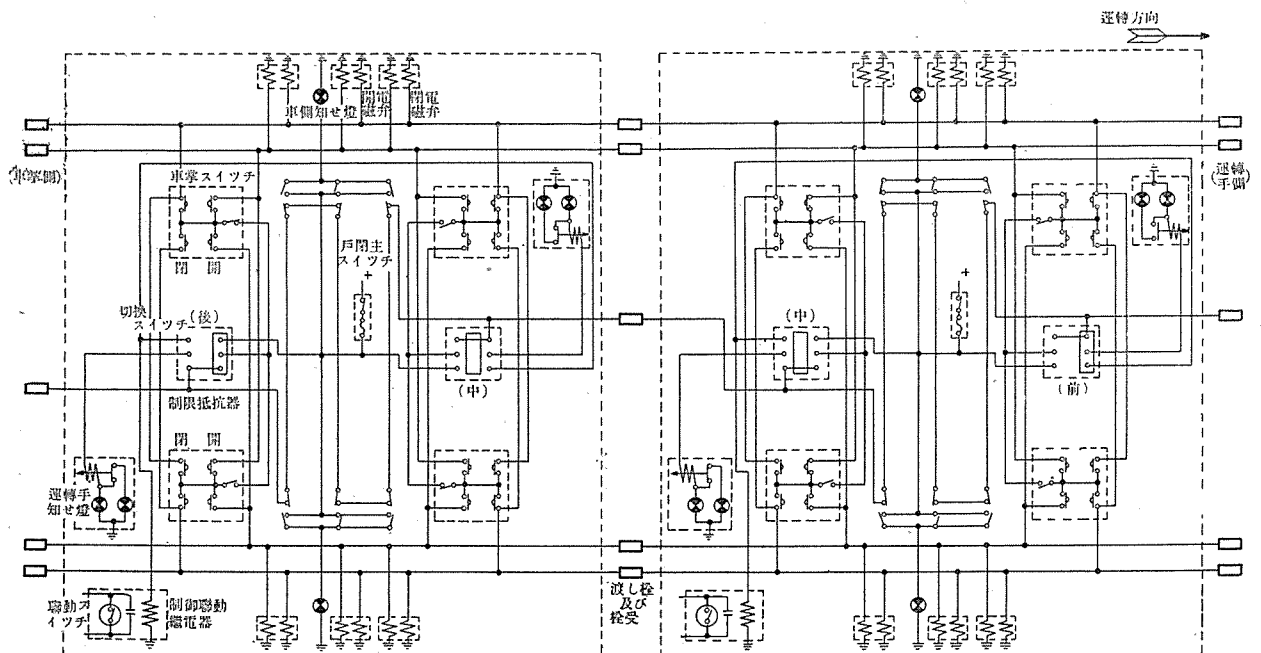
式のものであつて、將來は益々廣く採用されるに至るであらう。

圖示の接續圖はこの瞬時勵磁式戸閉装置の一例である。

密着電氣連結器

昨年度の製品としては空氣式遠方操作自動開閉カー付電氣連結器裝置約 20 輛分を〇〇高速度鐵道へ納入した。

他に上記と同一方式の電氣連結器裝置にて、電氣連結器中に主回路をも含むと云ふ新規の連結器裝置を以前に〇〇電氣鐵道株式會社へ納入したが、昨年來愈々現車に取付けられて實際に使用開始となつた。



瞬時勵磁式戸閉裝置接續圖

空気ブレーキ装置

標準型空気ブレーキ装置

昨年度中に製作した標準型空気ブレーキ装置の主なものを列記すれば次の通りである。

型 各	附屬壓縮電動機型名	輛 數
SM-3	{ DH-16 DH-25 D-3-F }	多 數
SME	{ DH-16 DH-25 }	〃
AMA	DH-25	〃
AMM	{ DH-25 MH16B-AK3 }	〃
AMU	D-3-F	〃
No.14EL	{ D-4-S MH54-AK3 MH57-AK4 }	〃

他に蒸氣機關車、客車及び貨車用各空気ブレーキ装置を多量に製作した事を記して置く。

新設計の空気ブレーキ装置

元來空気ブレーキ装置に関しても、當社は姉妹會社たる三菱重工業株式會社と相携へて、長年月に渡り、獨自の研究を進めて居るが、その具體例を昨年度の成果に就いて見るに、次の如きを列舉し得る

1. 機械接觸式自動列車停止車上装置

此種列車停止車上装置は、既に數年前より數回に渡り某市高速度鐵道へ製作納入して居るが、今回鐵道省御指導の下に更に研究を重ねたる結果、新たに設計の上試作を完了し、種々の工場試験も圓滑に終了したのであつて、重ねて現車試験も近く行はれる豫定である。輸送密度の大なる地區の列車に此種の自動列車停止装置を設ける事は、一層の安全性と一段の輸送力強化を齎らすであらう。

2. ARE 形空気ブレーキ装置

電車に在つても、限られたる車輛を以て激増する乗客に處すべく、關係者一同は等しく考慮を拂つて居り、既に車輛重量の輕減化、高加速度式制御裝置等に於て見るべきものもあるが、同時に制動機能向上の必要なる事は論を要さぬ處であらう。

茲に於て、今回鐵道省御指導の下に開發した ARE 形空気ブレーキ装置は、この目的に沿ふ一つの制動方式であつて、ブレーキシリンダーの適當數を台車に設け、他に種々の新規性能の器具をも取付けてあるが、昨年度には鐵道省向として本ブレーキ装置を〇〇輛分製作した。

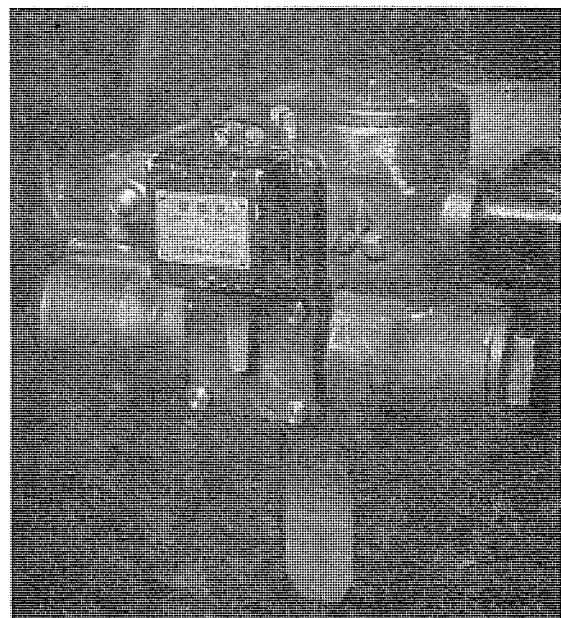
3. 客車用空気ブレーキ装置

長大なる高速列車のブレーキ装置を更に正確且強力とするために種々研究中の處、新たに客車用ブレーキ装置に於て次の各器具の改良を行ひ夫々試作も完了した。

ア) 客車用P三動辨

イ) 客車用A動作辨

以上各新製作品中の主要なるものに就いては、適當の機會に詳述する事とする。



確認辨付突當辨

電 子 工 學 應 用 品

“迅速適確”は尖鋭化する新時代に於て最も要求される處の條件であるが、更に現下の超非常時に特別・多量の組織資材を要すること無くこれを果すことを得るとすれば、これこそ單なる時宜を超えて永く重寶さるべき事柄であらう。

最近工業、電氣事業方面に於て、電子管、放電管其他所謂電子工學應用製品の利用が急増しつつある情勢はこれ等が慣性を伴はず高速度正確な動作をする事及び銅鋼資材使用の比較的小なる事等から如上の時代的幻想も想起されて、まさしく首肯出来る處である。

以下に御紹介するは當社昨年度製品の一端である。

硝子製水銀整流器

當社の硝子製水銀整流器が、イグナイトロン理論による浸漬點孤極を採用して任意の瞬時に容易に點孤を行ひ得る事と低膨脹係數の封入導體並特殊硬質 ガラス を使用して耐熱耐電壓的に優秀なることゝを特徴として市場に送られて以來需要は各方面から齎されて居るが、昨年度は蓄電池充電用のものを多數製作したのでこれを御報告する

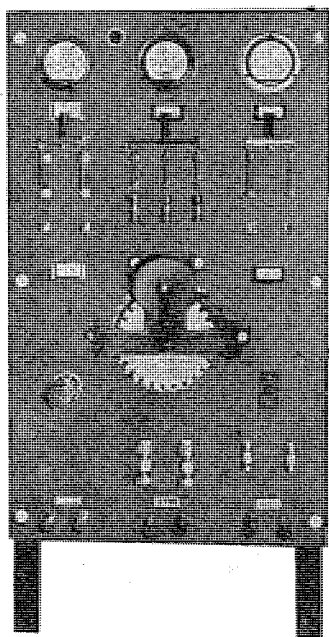
GM-23 型 自動交換設備用水銀整流器

これは自家用電話交換設備等に使用する蓄電池を充電する目的に製作されたもので、2組の蓄電池を交互に充電する様になつて居り輕量小型で取扱も簡單になつて居る。

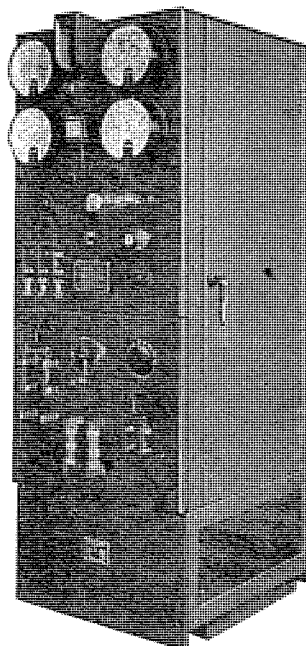
GM-3 型 据置蓄電池用水銀整流器

これは發變電所内電源用蓄電池の充電に使用する目的に製作されて居る。本器の出力電壓は 100 ~ 160 V、電流は 15 A から 30 A 迄同一型を使用する。据置蓄電池用であるので浮動充電方式にて使用するのが有利であつて、本器には電流調整用として主變壓器のタップ變換裝置の外に格子制御裝置が附加してある。タップ變換裝置は 24 ステップになつて居り、本裝置のみで定格電壓の 1 ~ 2% 程度の細密調整が可能であるが、格子制御裝置を附ける事によつて直列加減抵抗器を省略する事が出来而も更に微細調整が出来るので極めて有利である。

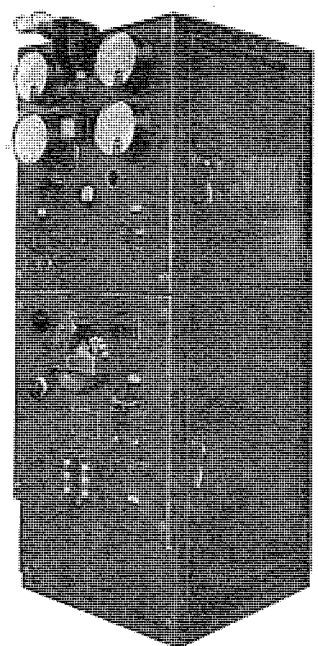
格子制御法は直流偏倚増減法によつて居り、主變壓器の三次巻線によつて得た格子電壓を蓄電池回路に挿入したポテンシオメーターにより偏倚して調整を行ふのである。



GM-23 型 自動交換設備用
水銀整流器



GM-31 型 据置蓄電池用
水銀整流器



GM-32 型 据置蓄電池充電用
水銀整流器

GM-32 型 据置蓄電池用水銀整流器

本器は前掲のものゝやゝ大型となつたもので、出力側電流 30~50A となつて居る。側部及後部は金網となつて居るので冷却効果は大である。盤面もゆつたり取つてあるのでゼネパギア式のタップ變換装置を前に出して保守に便となしてある。本器も亦格子制御装置附である。

イグナイトロン 應用品

抵抗熔接器

我國に於て イグナイトロン 應用の先驅をなしたのは實にこの イグナイトロン、タイマー 附電気抵抗熔接機であつて、これは本機が熔接本來の必須要件たる「熔接材料の物理的性質を著しく損せぬこと」「酸化作用の少ないこと」及び「熔接熱による變形の少ないこと」の三要素を充分に満し得る點が逸早く輕金屬加工技術の方面から認識せられた事によるのである。

従つて此の方面即ち航空機工業方面の需要は愈々増加し、製作多忙を極めて居る。

當年度の特徴として該機の使用範圍が大体一定の見透

しに到達し、特殊大容量機又は極小容量機の發註は減少し〇〇乃至〇〇 アンペア 出力のものが大部分となつた。又時間制御の方法も複雑より簡明へ移りつゝあり、愈々實用價值を高めて來て居る。

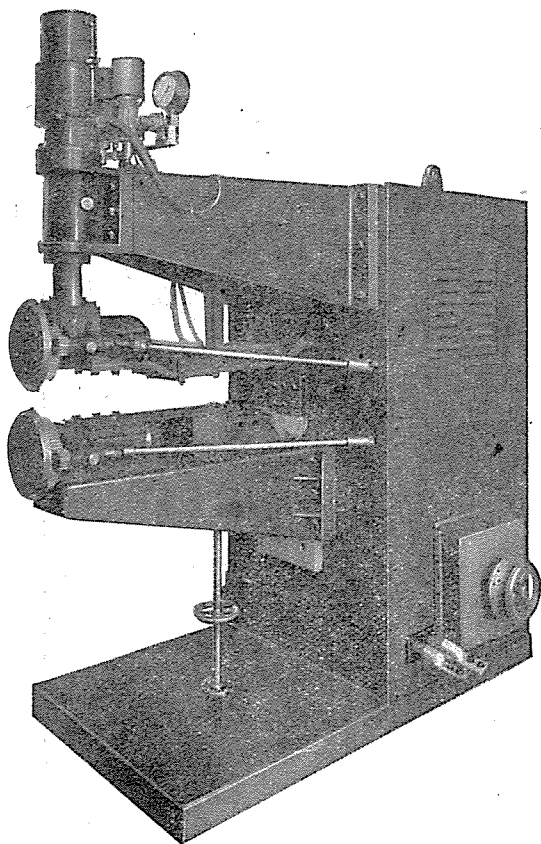
本熔接機に使用せられる イグナイトロン は硝子製、鐵槽共に用ひられて居るが、此の度開發された MI-150 型整流管は小型にして克く高性能を有し、制御盤内の取付を簡潔ならしめて居る。

磁 化 器

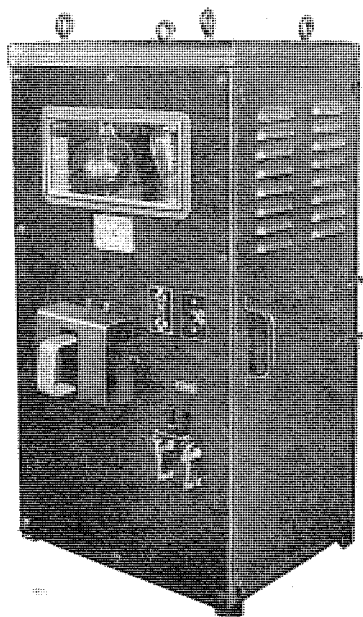
永久磁石の製作に使用する爲開發された本器は、其の後別の方面にその利用範圍を擴大して益々多量製作される氣運となつて居る。その一つは磁氣探傷器としての利用であつて本器によつて不可視の鑄瑕も容易に發見することが出来る。

又も一つの利用は半 サイクル 熔接機としての利用であつて、特殊の摺嘴を設けてこれに被熔接材を挟み電流を通すれば熔接が出来る。これは バイメタル 等の熔着に用ひて効果があるのである。

本磁化器には寫眞に見る如く構造様式に於て新な改造を加へられた。寫眞は磁化電流最大 30,000 A 出力のそれである。



50,000 A 電気抵抗熔接機



30,000 A イグナイトロン 磁化器

真空管應用品

高速度逆電流検出装置

直流量逆電流が発生後瞬時にし消滅する場合例へば水銀整流器に於ける逆弧の如き場合に於て、これを瞬時に検出する事は次の處置を容易に行ひ得る爲頗る有利な手段であるが、之を行はしめるに マグネロン を應用した一形式が開發せられた。

マグネロン は周知の如く磁界強度を變化せしむれば陽極電流を急激に變へる事が出来るのであるが、今この磁界強度を検出を行ふべき直流回路に關係せしめて置き常時に於ては此の磁界強度を陽極電流の始動臨界値以上に保つ様にする。然る時直流回路に於て逆流が発生したとすれば磁界強度は低下せしめられ臨界値を過ぎるので陽極の放電は開始されるに至るのである。

斯くて後は増巾管を経て附屬 グリム 繼電管を動作せしめる事が出来、續いて警報、繼電器始動等を任意に適用出来る譯となるのである。

本装置を用ふれば 10^{-4} 秒以上繼續する逆流現象は悉く検出出来るのである。

寫眞は 32 頁に掲載のものを御参照願う。

搬送式遠隔測定装置

衝流を搬送する方式に ラックタイプ を採用して装置全体コンパクト となり取扱も便となつた本遠隔測定装置に當年電壓及電流の傳送裝置を完成新種目を加へた。

構造は曩に紹介した積算電力計の傳送方式と類似のものであるが、電壓又は電流要素から回轉磁界を得て薄平板を回轉せしめ、この平板の小隙を通じ光量の變化を得て光電管を作用せしめる。

斯くて衝流を得れば以後は在來と同様にして搬送を行ふのである。此等は近く某特高送電線に裝架されて試験される豫定である。

真空管式精密速度調整裝置

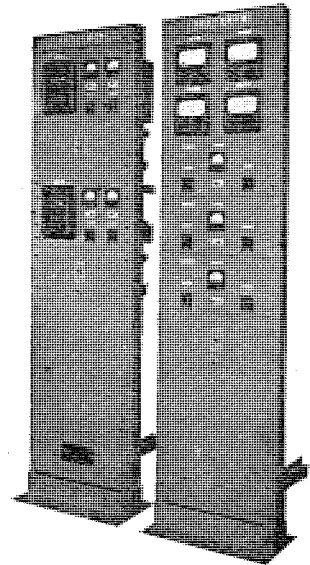
本装置はワードレオナード 制御の如き廣範圍の速度調整を行ふ場合に適當するものであつて、廣範圍の速度調整が得られると共にその範圍内任意の速度を一定に保持し得る處の裝置である。即ち本装置によれば電源電壓其の他の變化が生じてても電動機はこれに影響されず常に所要速度を一定に保ち得るのである。

寫眞は三菱製紙會社に納入した 50 HP ワードレオナード制

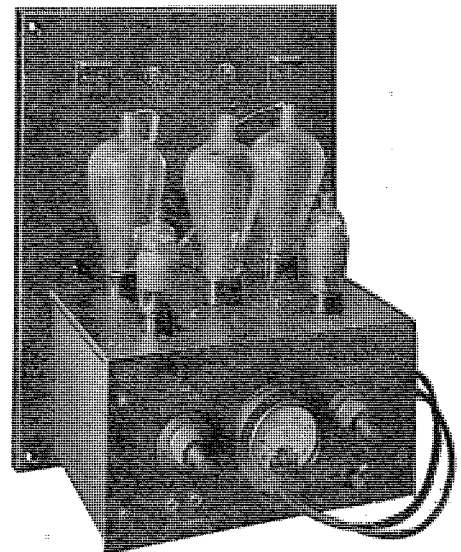
御精密抄紙機運轉に使用される該装置を示すもので（蓋を取外した處）熱陰極制御格子附放電管 3 個、増巾管 2 個、附屬變壓器及直流偏倚用整流裝置等から組成されて居る。

格子には陽極電壓に對して 90° 遅相の交流がかけられて居るが、この電壓値と偏倚電壓値を適當に選ぶことにより精密調整が可能となる。

一般に真空管による調整裝置はその特性を被調整機器の慣性に適合せしめることに實際上の問題があり注意を要する處である。



搬送式遠隔測定装置



真空管式精密速度調整装置