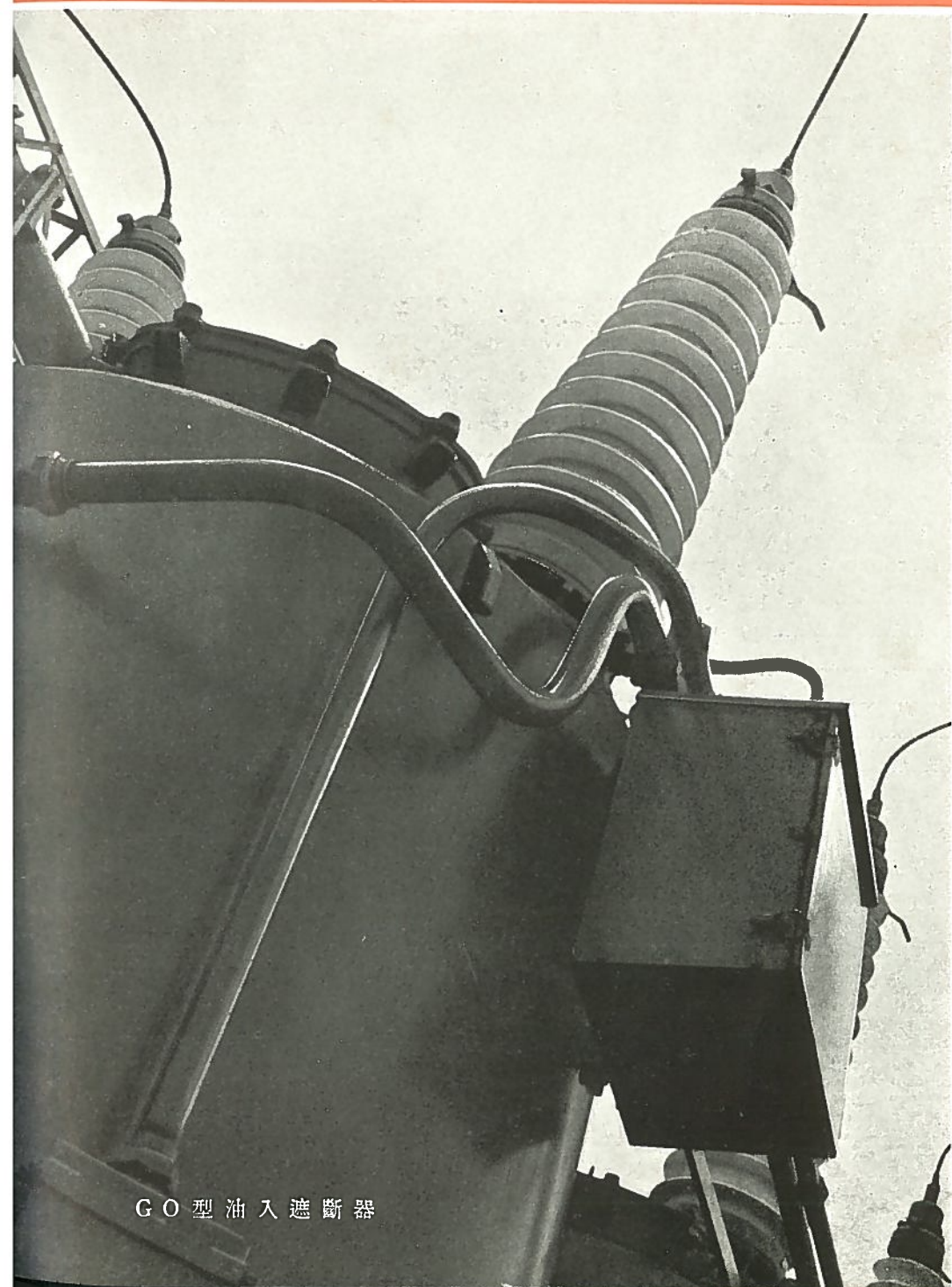


三菱電機



昭和十四年 第十五卷 第十一號 十一月



GO型油入遮断器

- あるぜんちな丸の
電気設備 207
- 衝撃波形直視装置 213
- 採金船の電気設備
に就て 222



三菱電機

第十五卷

昭和十四年十一月

第十一號

あるぜんちな丸の電気設備

長崎製作所 服部 一 治

は し が き

去る7月處女航海の途に就いた大阪商船會社の新造豪華船あるぜんちな丸は横濱を起點とし神戸、香港、新嘉坡、古倫母を經、印度洋を渡り、南阿ダーバン及びケープタウンに寄港し、大西洋を横切つて南米に至り、歸路は南米東岸を北上し、パナマ運河を通つてロスアンゼルスに出で、太平洋を横斷して日本に歸る、航程實に3万哩に及ぶ世界一週航路の豪華船であります。

南米に雄飛する邦人は約25萬を超えると申します、我國の南米航路には從來から同社の幾多優秀船舶が就航致して居りますが、今回更に國策の大計に寄與するために、あるぜんちな丸、ぶらじの丸の同型姉妹船2隻を三菱重工業株式會社長崎造船所で建造せられる事になり、第一船あるぜんちな丸は既に新らしき記録を目指し、多大の待望を孕んで處女航海の途に就いたのであります。尙第二船ぶらじの丸も來春匆々就航する筈であります。本船は速力22節13,000噸の本邦有數の然も全船悉く純國產資材に依る巨船で、非常時海國日本を象徴して何彼と記録的なものでありまして、其電気設備の如きも運航用各種補機類は勿論煖房、厨房、及び長途の旅の無聊を慰める運動並に娛樂器具類に至る迄高度に電化されて居る優秀船であります。

當社は多年此種船舶用電機品を製作して参りました關係上、本邦大小各種の船舶に搭載致して居ります當社製品は、夥しい數量に上つて居りますが、本船の主要電機品も亦當社製品御採用の光榮に浴しましたので、以下簡單ながら船内裝備の電機品概要を記す事に致します。

電 源 設 備

船内の各種電気機器へ電力を供給致します電源設備として

主 發 電 機

430kW 225V 360r.p.m. 直流發電機 3台
(750H.P. 三菱ディーゼル機關直結)

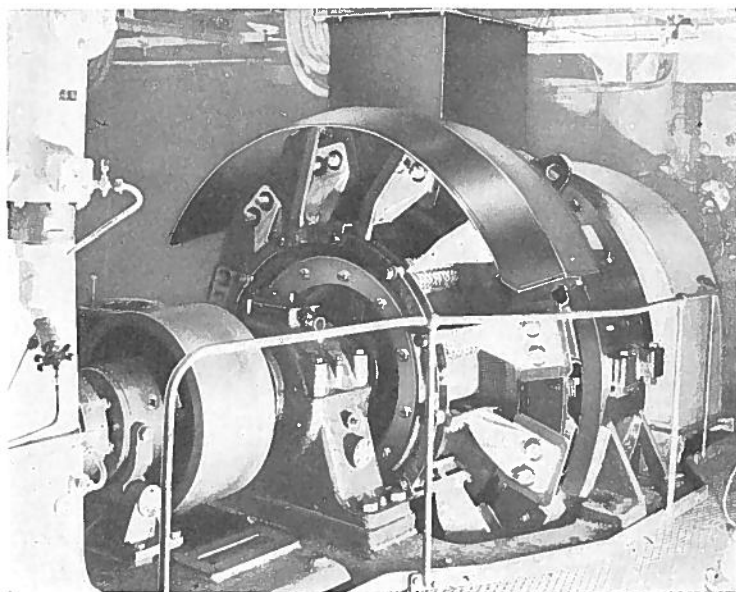
非 常 用 發 電 機

45kW 225V 1,000r.p.m. 直流發電機 1台
(73H.P. 池貝ガソリン機關直結)

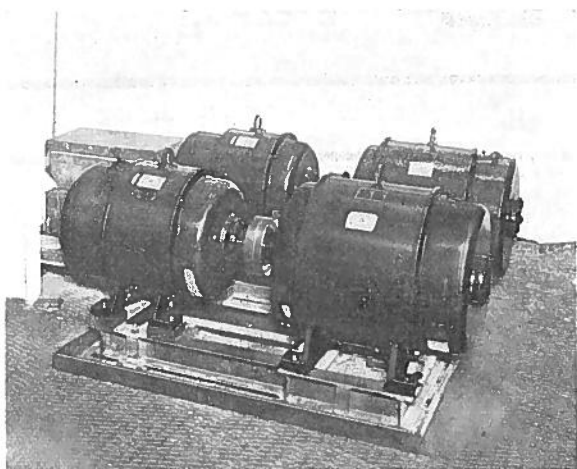
交 流 電 源

6,25kVA 110V 60 $\sim$ 電動交流發電機 2台

及び二次電池を有し、主發電機の發電容量は計1,290kWに及んで居ります。航海中は運航に必要な各種唧筒用



第1圖 430 kW ディーゼル機關直結直流發電機

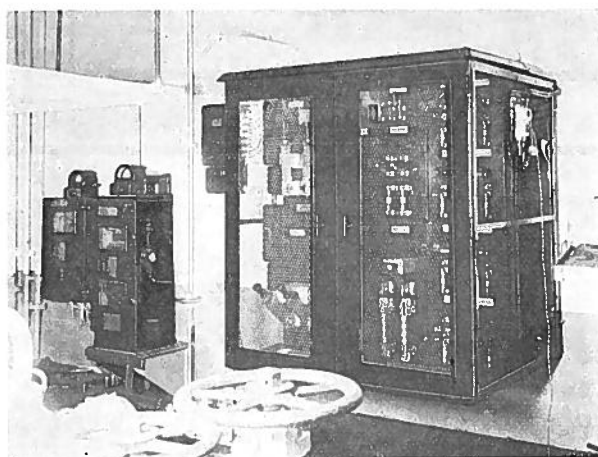


第2図 6,25 kVA 電動交流発電機

電動機、通風用電動機、電燈其他の諸電気機器へ、又出入港時は揚錨機、鉸盤機等の電動補機類並に碇泊時に荷役を行ふ電動揚貨機其他への電力を供給致します。

兎に角電源発電機に故障が生じますと、航海中なれば船の推進用主機関への冷却水や循環油を送つて居る唧筒用電動機、操舵機用電動機其他が停止しますから航行不能に陥りますし、又港での錨の揚卸し、船を岸壁へ着ける操作、荷物の積卸し等も皆電気で作動させるのでありますから、電源発電機は極めて信頼度の高い優良な製品でなければなりません。

主発電機の並行運轉を円滑に行ふ爲には、先づ原動機の色度が負荷の變化につれて成るべく直線に近く變り、速度變動率の良いこと及び各機の色度特性に喰ひ違ひが



第4図 第三號補助配電盤

なく、一致して居ることが何より大切であります。従つて調速機の作動が完全で優秀な機関を原動機として擇ぶ必要がありますし、發電機も其負荷分擔の不平衡を生ぜず急激に輕負荷となつても、發電機の何れかゞ電動機になつて電流がそれに逆流するが如き現象を生ぜぬ様に電壓特性を定めねばなりません。430 kW 主發電機は優秀なディーゼル機関を原動機とし總て是等の點に細心の注意を拂つて製作したものであります。

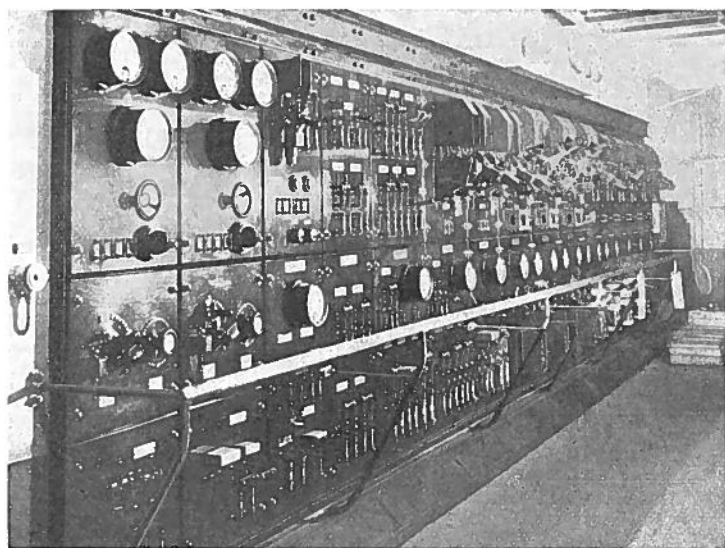
尙本船裝備の電動交流發電機は通信裝置其他に交流の長所あるを認められた大阪商船會社當局の試みにて、船舶交流化への一方向を示すものとして注目に値するものと想はれます。

配電の大要

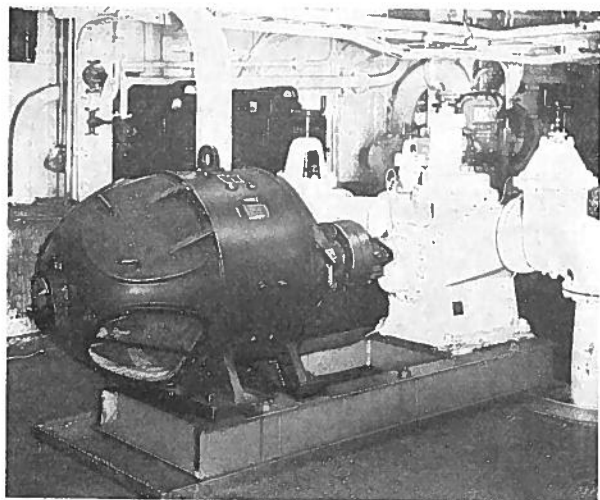
電源發電機及び電池よりの電力は配電盤から各電気機器へ配電されますが、本船の配電盤は主配電盤、非常用配電盤、低壓配電盤の三種であります。

主配電盤 主配電盤は主發電機及び交流發電機の電力を配電するもので、發電機盤、機關部電動機盤、甲板部電動機盤、電燈盤、交流盤に區分され、之れが一体に組立てられて主要部分へは之れから補助配電盤又は可熔器盤を通じて分配されて居ります。尙交流盤からは舵角指示器其他の各種通信裝置及び電気扇並に電信機、ラジオ放送裝置、蓄音機等に配電されます。

非常用配電盤 非常用發電機の電力を配電す



第3図 主配電盤



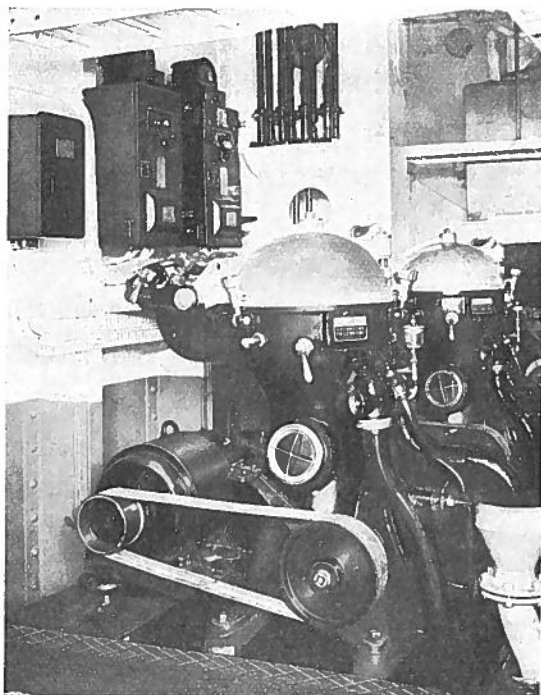
第 5 圖 51kW潤滑油唧筒電動機

るもので非常用點燈、非常用海水唧筒、水密扉開閉裝置無線電信裝置、サイレン、汽笛吹鳴裝置其他の非常用機器に給電されます。

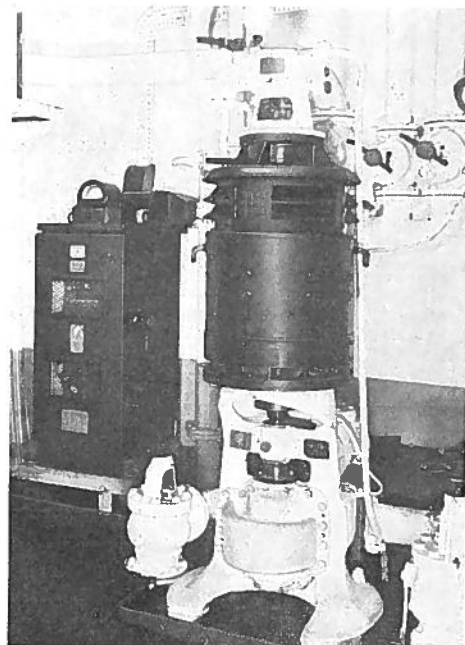
低壓配電盤 二次電池の電力を無線通信、信號、高聲電話、低壓電燈其他に配電するものであります。

機關部關係電動機

機關部關係の電動機としては各種唧筒用電動機が最も多く此外に主機室、補機室の通風用電動機、主機回轉用



第 6 圖 3.5 H.P. 油清淨機用電動機



第 7 圖 24 kW 海水兼荷脚唧筒用電動機

電動機、工業室用電動機、起重機用電動機等があります
唧筒電動機の主なるものは

115 kW	ピストン及ジャケット 冷却水唧筒用	2 台
51 kW	潤滑油唧筒用	2 台
34 kW	燃料油移送唧筒用	1 台

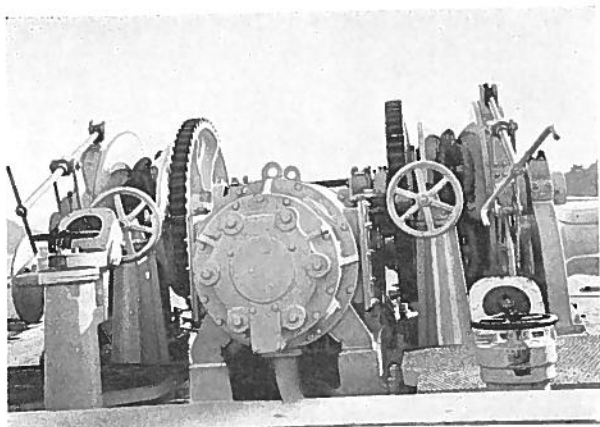
を初め十數種二十餘台ありますが、前にも記しました様に重要なものは航海中絶対に不測の停止を許されぬものであります。

甲板部關係電動機

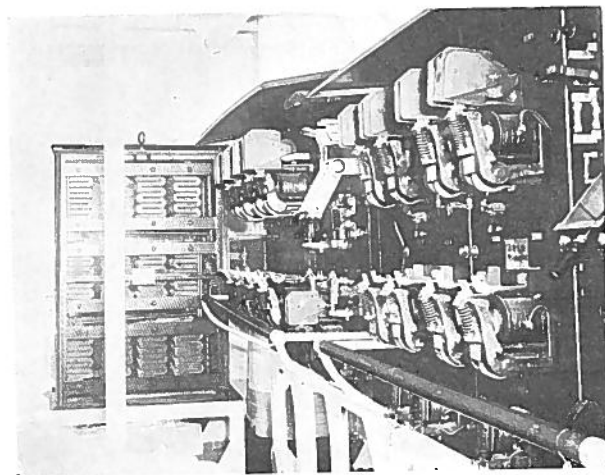
茲では電動揚錨機、電動揚貨機及び操舵機等の所謂甲板補機用電動機、各船室の通風機關電動機、冷凍機關係の電動機、調理配膳關係の電動機等を含めて甲板部關係電動機と總稱する事に致します。

甲板電動機 甲板電動機として主なるものは下記の如きものが裝備されて居ります。

120 H.P.	揚錨機用電動機	1 台
135 H.P.	鉸盤機用電動機	1 台
70 H.P.	同 上	1 台
45 H.P.	舵取機用電動機	2 台
3 噸×40 米/分	電動揚貨機	4 台
5 噸×31 米/分	同 上	8 台
5 噸×40 米/分	電動纜卷機	1 台



第8圖 120 H.P. 電動揚錨機



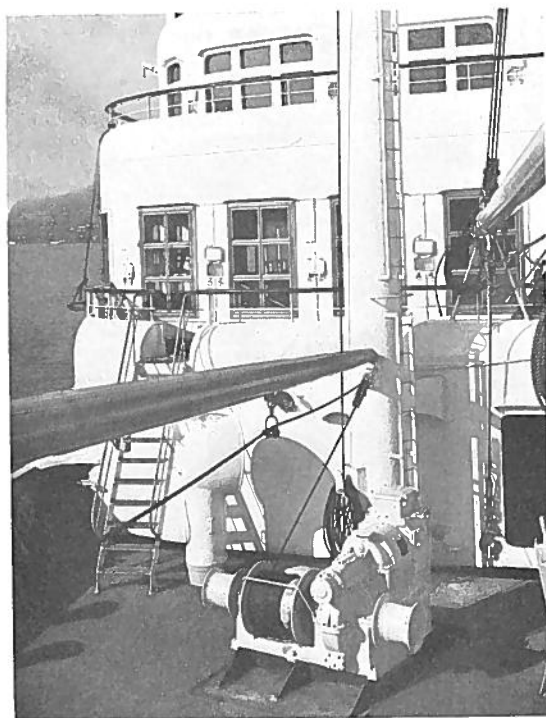
第9圖 120 H.P. 揚錨機用電磁接觸器盤及抵抗器

本船の舵取機は電動油圧ジャネー唧筒式でありまして油圧唧筒に 45 H.P. 電動機が二台用ひてあります。

揚錨機及び絞盤機用電動機は何れも、主幹制御器に依つて電磁接觸器を作動させ電機子抵抗を加減して速度制御を行ふ方式であります。

荷役設備としては二本の檣と二組のデリック・ポストに計 13 本のブームが装備され、内一本は 25 吨のヘビー・デリックになつて居ります。船艙は 5 個ありまして艙口には 5 吨型 8 台、3 吨型 4 台、計 12 台の電動揚貨機が適當に配置されて居ります。

弊社特許電動揚貨機は十數年來我國の主要船舶多數に採用され幸ひに好評を得まして、製作台數既に 1,500 台に及んで居りますが、船舶の航行期間を短縮するため船としての速力が次第に増大されると共に、荷役能率を良くして碇泊期間を短縮する事も同様の効果があることを認められて、荷役を生命とする貨物船は申す迄もなく、

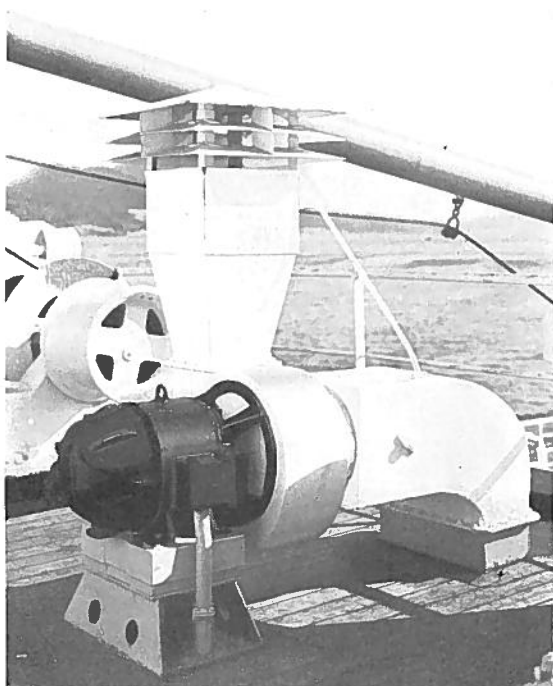


第10圖 特許電動揚貨機

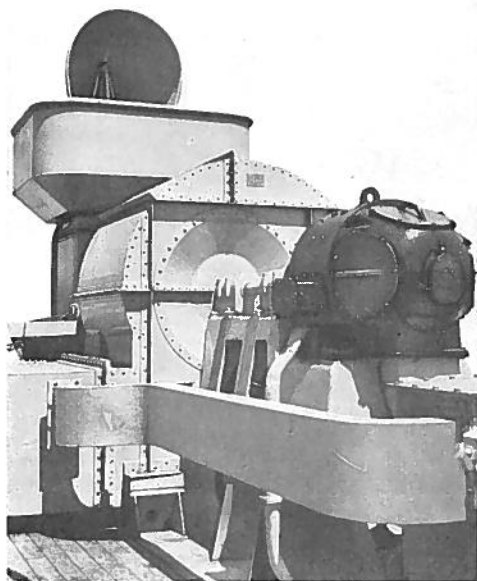
客船に於ても電動揚貨機の選擇が非常に重要視されて参りました。當社の電動揚貨機は 5 吨型は 2 吨で、3 吨型は 1.5 吨でそれぞれ巻揚速度が常規の二倍になり、空荷では約 4 倍に上りますので荷役が早く行はれ、加之貴重品等を取扱ふ際は極めて微速が得られ、揚卸し、停止、逆轉等圓滑確實で、種々の保護裝置が施してありますから港々で異なる、各國の荷役人夫が自由に取扱つても危険なく故障の少ない事が特徴であります。

船室用電動通風機 船客關係の各室へは十數台の煖房裝置附電動通風機で送風せられ、各室の天井に設けられた數個の送風口には、パンカー・ルーブルが取付けられて風の分量、方向等を自由に變更し得る様になつて居ります。尙其外の船室、船艙等は十數台の排氣用電動通風機或は七十餘台の扇風機によつて換氣、通風等が夫々適切に行はれる様になつて居りますが、この内で最も苦心致しましたのは、船室を靜穏ならしむる爲め電動通風機關係の騒音を防止する點でありました。

即ち客室又は船室への電動通風機及び甲板其他に据付けられる客室廻りの電動通風機類は總て磁氣騒音を除去した**當社特許三菱サイレント電動通風機**を用ひてあります。御承知の通り騒音を防止するには先づ發音体即ち電動機及び通風機自身の騒音を除去する事が必要であること

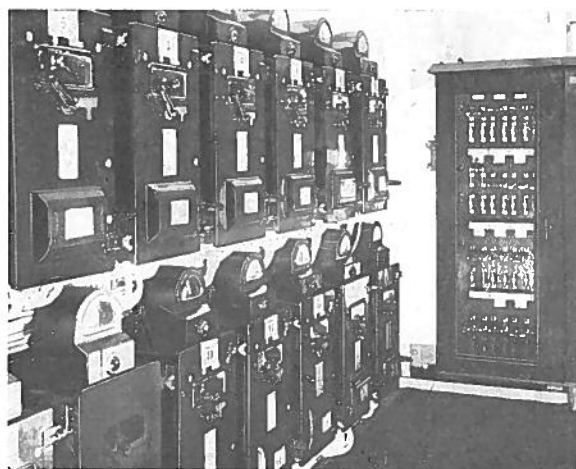


第 11 図 機械室換気用通風機直結 0,75H.P.
特許サイレント電動機



第 12 図 16 H.P. 特許サイレント電動通風機

とから、豫てから種々研究致しまして夫等の障害を除去する方法を講じ、就中最も耳障りになる電動機の磁気騒音を完全に除去するため、特殊な設計に致しました。次に騒音の傳播、傳達を防ぐためには据付方法、連結方法通風トランクの構造及び取付方法等にも造船所側に於て



第 13 図 暖房装置用電動通風機用制御箱

色々研究され、細心の注意を注ぎ最も有効な手段が講ぜられた結果、客室関係の通風は極めて静肅に行はれ、客室廻りの電動通風機の騒音による不快を完全に防止する事が出来ました。

冷却機関係及調理配膳関係電動機

食料品類を冷蔵する爲の冷凍機用電動機としては、60 H.P. 壓縮機用電動機 2 台の外、冷却水循環唧筒用電動機、濃鹽水唧筒用電動機、冷蔵庫通風用電動機等計 9 台許りあります。

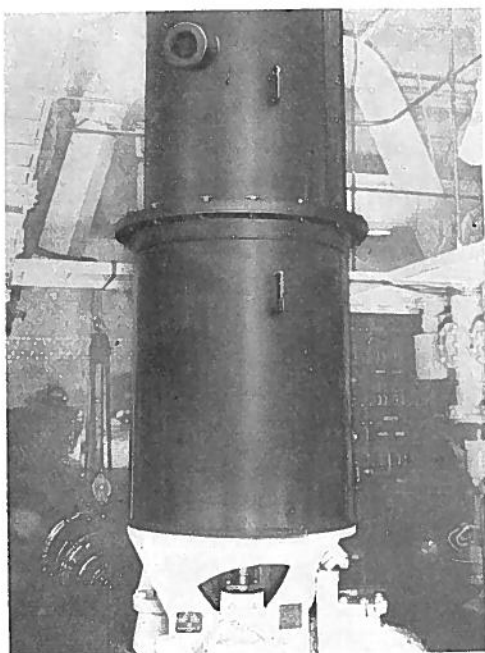
調理配膳関係には別記の如き食料品運搬用及び給仕用昇降機 2 組を備へてありまして、電動機以外のものも含めると電気機器は二十餘種に上ります。

其 他

非常用海水唧筒電動機 機関室等に浸水した場合之れを排除するために 17 kW 非常用電動海水唧筒が 1 台備へてあります、この電動機はエアー・ベルで囲まれた堅型で 8 米の水中に沈んでも支障なく作動する構造になつて居ります。

水密扉開閉装置 4 ケ所の非常用水密隔壁の扉を開閉するため 2.5 H.P. 電動機附水密扉開閉装置が 4 組ありまして、船橋から遠方制御出来るものであります。

前述の非常用發電機と共にこの非常用海水唧筒及び水密扉開閉装置等は、法令の定むる處に依り外國航路の客船には是非必要なるもので、當社は現在迄に二十數隻の多數に涉つて之等を納入致して居ります。尙此外にも電動乗馬運動具等當社製の電機品が種々装備されて居ります。

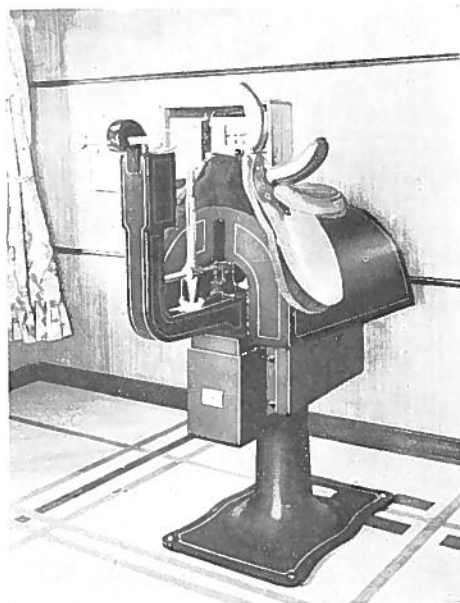


第 14 圖 17 kW 非常用海水唧筒電動機

む す び

以上あるぜんちな丸装備の電機品の概要を記述致しましたがそれに依つて最近の船舶が如何に廣範圍に電化されて居るか略々了得されると思ひます。

凡ての船用電機品は動搖、震動、濕氣、海氣、油氣、高い周圍溫度、氣象の激變等電氣的には甚だ好ましくな



第 15 圖 電動乗馬運動具

い條件の下で運轉し、航海中は應急修理も意の如くならず、電機品作動の不完全が船の交通運輸機關としての使命、即ち運航上の障害を誘致する場合も有り得るのであります。従つて船主並に造船所が船用電機品として經驗あり信頼し得る高級品を専ら選擇御採用される所以も亦此の邊にあるものと思ひます。

衝 撃 波 形 直 視 装 置

研 究 課 横 須 賀 正 壽

内 容 梗 概

衝撃波形直視装置と云ふのは、変圧器等の衝撃電圧試験の補助用に使用される、一種の過渡現象直視装置でありまして、近時簡便な有力な武器として、この方面の研究に廣く使用されて來て居るのであります。本文では、先づ一般の過渡現象直視装置について簡単に説明し、次に衝撃波形直視装置構成上問題となる點をのべ、筆者の考案した方式について説明し、最後にその使用上の注意について簡単にのべて見やうと思ひます。

第 1 章 緒 論

過渡現象の研究は、昔は専ら計算に頼る外はなく、Heaviside 演算子法等の發達によつて計算方法は大いに簡便化されましたが、未だ比較的簡単な場合にのみしか計算が出來ない事は云ふを俟たない處であります。高壓陰極線オシログラフが發達してから、非常に速い過渡現象も直接撮影する事が出来る様になつて、この方面の研究は大いに進歩致しました。

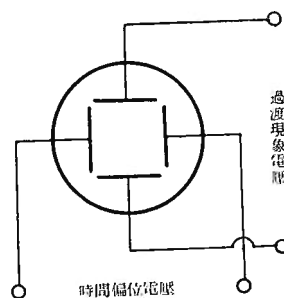
しかし何と云つても高壓陰極線オシログラフは装置が大掛で高價であるし、且つ又取扱も複雑で相當の熟練を必要とする憾があります。近時ブラウン管の發達につれて、同一過渡現象を反復發生させて、是を適當な同期装置でブラウン管螢光膜上に重ね合せて映出し、静止像として觀察する、所謂過渡現象直視装置が考案され、種々の回路方式も次々に提案されて頗る活潑に活用される様になつて參りました。現在最も廣く應用されて居りますのは、遮斷器の電弧遮斷の時に現れる再起電壓測定用のもの、及び衝撃電圧試験に使用される衝撃波形直視装置であります。各々使用目的に適當した回路が考案使用されて居りますが、筆者も後者の一回路を考案し、その大要は已に發表致しました處であります。⁽¹⁾ 衝撃波形直視装置は今では單なる衝撃試験の補助器具たるの域を脱

して、新な有力な武器として陰極線オシログラフの代りに盛に使用されるに至つて居り、今後とも益々その重要性を増す事が想像されるのであります。本文は順序として、一般的の過渡現象直視装置について略述し、次に衝撃波形直視装置、殊に筆者の考案致しました回路方式について説明する事と致します。

第 2 章 過渡現象直視装置の原理

2.1. 第1圖の如く、ブラウン管の一組の偏位板に時間偏位電壓を、他の一組の偏位板に過渡現象電壓を加へれば、螢光膜上には過渡現象が時間の函數として映出されますが、たゞ一回だけ速い過渡現象が現れただけでは、肉眼觀察にも不便であるし、寫眞撮影又は透寫等も不可能な事が多いのであります。それ故にある一定間隔で過期的に同じ過渡現象を發生させ、且つ時間軸掃引電壓も之と同期させて、螢光膜上の同一点で同じ現象が起る様にすれば、各週期の各々の過渡現象は互に重り合つて恰も静止した像の様に観て觀察にも撮影にも甚だ便利であります。是が即ち過渡現象直視装置で、即ち次の主要な三つの部分からなつて居ります。

- (a) 過渡現象發生裝置
- (b) 時間軸掃引電壓發生裝置
- (c) (a)及び(b)の同期化裝置



第 1 圖

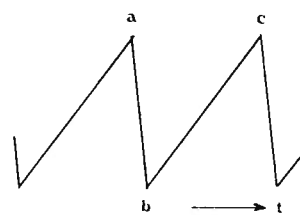


第2圖

2.2. 以上の中(c)の同期装置が最も根本をなすものでこれがうまくゆかなければ第2圖のa點が前後に移動して、像がちらつく事になります。普通は適當な装置によつて急峻波頭電壓を發生させ、この電壓で(a)及(b)の部分を作動させて同期の目的を達するもので、同期用急峻波頭電壓はなる丈波頭が急峻な方が同期が確實になります。通常尖頭波形變壓器、ネオン管又はサイラトロン等所謂放電管の放電、真空管發振回路の跳躍現象等を利用致します。

2.3. (a)の過渡現象發生装置としては閉路現象の場合には、開閉器として専らサイラトロンの如き格子附瓦斯入放電管が用ひられます。但しこの場合、次の過渡現象を發生させる爲には、次の現象發生以前に必ずサイラトロンは消弧して以前の狀態に戻つて居なければなりません、サイラトロンは一度點弧すると格子制御で消弧する事は少々困難なので、この爲に種々工夫がこらされるのであります。開路現象の場合には、無電弧に、殆ど瞬間的に遮斷出来る爲に三極真空管の格子に負電壓を與へる方法が多く用ひられて居ります。

2.4. 時間軸掃引電壓發生装置としては、正弦波の零値通過時附近の比較的直線的變化の部を利用する方法、

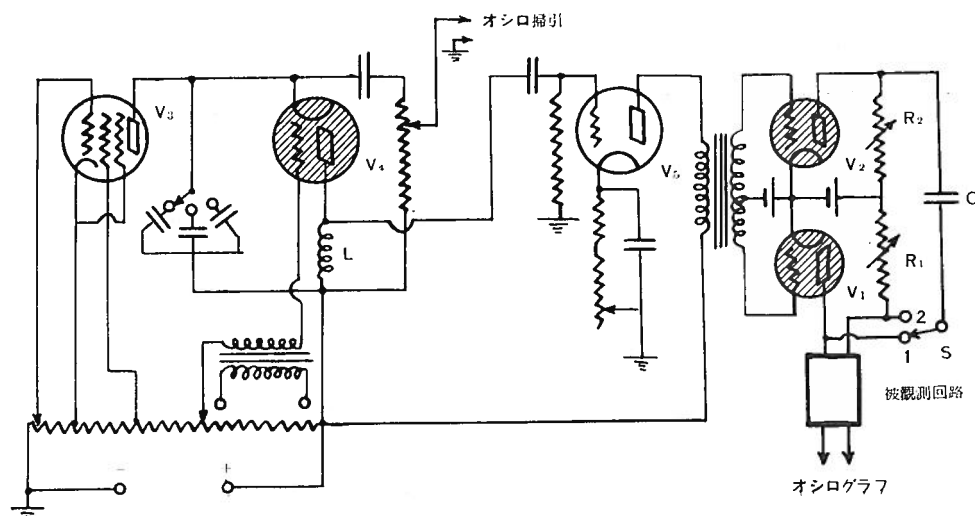


第3圖

サイラトロン等による蓄電器の充放電、五極管等による定電流的蓄電器の充放電等が主なものであります。時間軸掃引に正弦波電流の零時附近を用ひて磁氣的に行ふ方法もあります。勿論掃引速度の大小によつて回路は異つて参ります。サイラトロンの弛緩振動を利用し、第3圖a b間の急激な電壓變化を同期用電壓に利用し、b c間の電壓を時間軸掃引に利用する方式は、装置は甚だ簡單となりますが、サイラトロン自身の原因によつて、b點附近が圖の様に完全な變化をせず、その爲に非常に速い過渡現象では、その開始部分が明瞭を缺く欠點があります。現象の發生を適當時間遅らせるか、或は真空管を用ひる方式によるかすれば、之を防ぐ事が出来るのであります。

第3章 回路方式

3.1. 茲には現在迄に發表されて居る代表的回路の二三について簡単に説明する事に致します。瓦斯入放電管や真空管の使用が不便であつた昔に於ては機械的開閉器を用ひる方法が行はれました。H. M. Turner⁽²⁾は1924年に機械的接觸子と電磁オシログラフを用ひた装置をつくりましたが現在では問題とするに足りません。L. F.

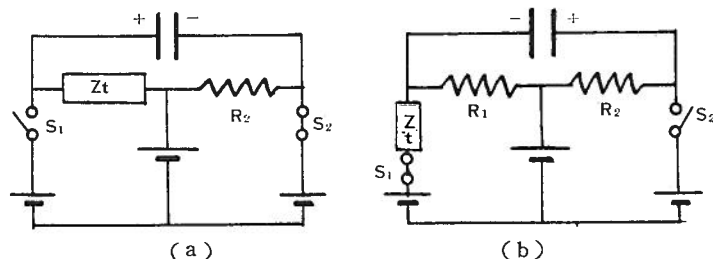


第4圖

Woodruff⁽³⁾ は機械的接觸子とブラウン管による装置を製作し、且つ多要素的のものとししました。彼は此装置を用ひて模倣送電線の過渡現象を撮影して、それを撮影繪として活動寫眞に撮影しましたが⁽⁴⁾、現今の全電氣的方法に比べれば装置は面倒であり、且つ像のチラツキ等の點からも到底電氣的方式には及びません。従つて茲には電氣的方式についてのみ述べる事に致します。

3.2. 一般的回路

第4圖⁽⁵⁾は一般的のものゝ中で、開閉過渡現象の何れにも用ひ得るものであります。 V_0 、 V_1 及蓄電器で所謂鋸狀發振器を形成して居ります。 V_0 は定電流充電をさせる爲で即ち直線軸を得んとする爲であります。サイラトロン V_1 が放電すれば L 中の誘起電壓が V_0 により増



第 5 圖

幅され、中間タップ付變壓器で、サイラトロン V_1 及 V_2 の格子に互に極性が逆に加へられます。 V_1 及 V_2 は所謂並列インバーター回路をなし、例へば V_1 が導電状態、 V_2 の格子が負で不導電状態にある時、急に V_2 の格子を正に、 V_1 の格子を負にすると、 V_2 は點弧して蓄電器 C の V_2 を通じての放電の爲に、 V_1 の陽極には一時的に負電壓がかゝり、 V_1 は消弧するのであります。開閉器 S を 1 に倒し $R_1=0$ にしますと第5圖 (a) に等しく閉路過渡現象が、2 に倒せば第5圖 (b) に等しく開路過渡現象が見られる事になります。

3.3. 開路過渡現象用回路

油入遮斷器の動作時に現れる回復電壓測定には、被測定回路に電流を流し込んで、その時端子間に現れる電壓を測定する方法と、豫めその回路に單位電流を流して置いて、之を急激に遮斷してその時現れる電壓から計算する方法とあります。英國では前者の方法が行はれて居りますが⁽⁶⁾我國では種々の利點から後者の方法が専ら行はれて居ります。電流遮斷には三極真空管の格子電壓を急激に負にする方法が賞用されて居りまして、福田博士⁽⁷⁾

の回路がそれであります。普通電力回路網に於ける固有振動は比較的緩慢な場合が多いので、この様な場合は時間軸掃引速度もあまり大でなくてよいので、この様な目的に應じた簡単な回路も發表されて居ります。⁽⁸⁾

第 4 章 衝擊波形直視装置

4.1. 衝擊波發生裝置

衝擊試驗用に用ひられる所謂衝擊波形直視装置は、小型の模型衝擊電壓發生裝置を自藏し、その發生電壓は、標準波形は勿論その他の波形も相當廣範圍に自由に變化させ得る事が必要であります。衝擊電壓發生器の火花間隙の代りにサイラトロンが使用されて居りますが、サイラトロンの性質上一度點弧すれば、格子電壓を負にしても仲々消弧が困難で、この點に種々の考案があり、一般に用ひられてゐる方法は次の通りであります。

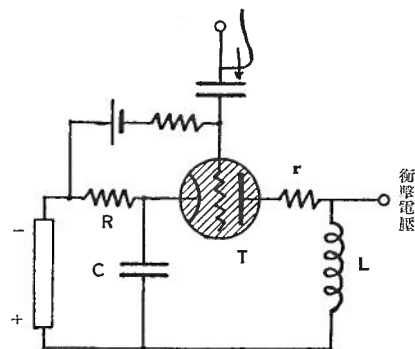
(a) 並列インバーター回路

前述の第4圖の如きもので、2ケの放電管を必要とします。この方法では單位函數的電壓電流の發生にはよいが、衝擊試験の如く發生電壓波形が定められてゐるものでは不便を免れませ

ん。

(b) 振動的放電の應用

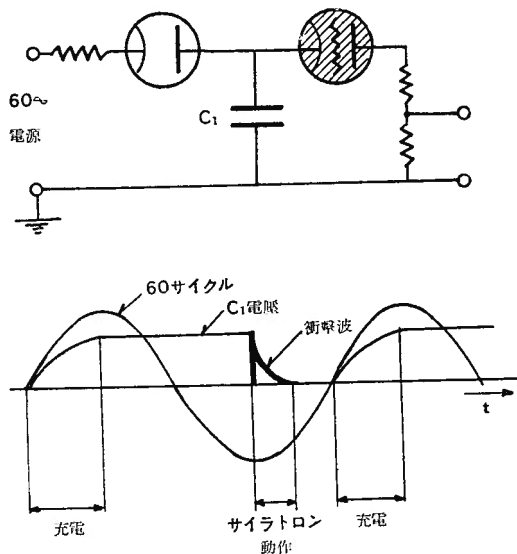
第6圖の如き回路で、サイラトロンの格子電位は常に負に保たれて居りまして不導電状態にあるものと致しま



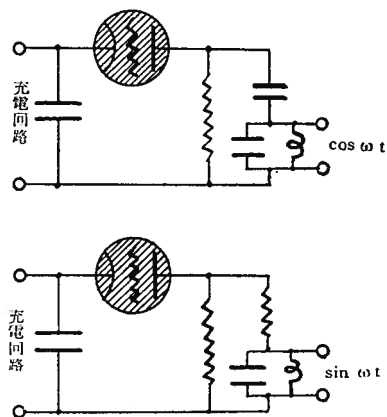
第 6 圖

す。今格子電壓を急に瞬間的に正にすれば、 T は放電するが、放電回路の定数 C , r 及び L を適當にして振動状態になる様にし、又充電回路の時定数 C , R を適當に大にとると、 T が放電すれば振動放電の爲に、 T の陽極電位は陰極に比べて充分負となり、サイラトロンは逆方向

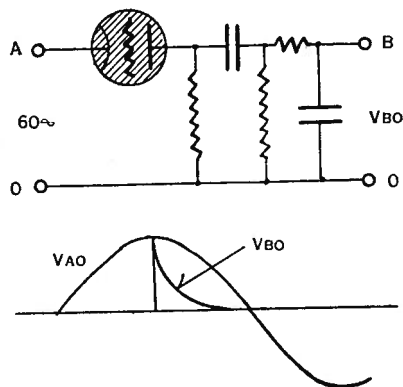
に電流が流れないから、陽極電流は停止致します。この時格子電位が充分負になつて居れば、そのまゝTの電流は停止され、Cが充電されて次の放電に備へるのであります。この方法は⁽⁹⁾簡単でありますが発生電圧は正弦波状で、衝撃試験等には都合が悪いのであります。



第 7 図



第 8 図



第 9 図

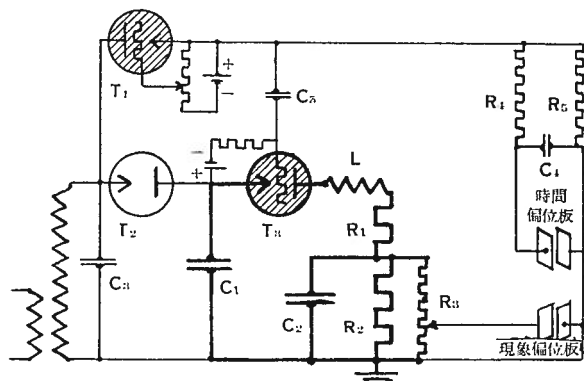
(c) 交流電源を使用するもの

電源が交流であれば、半周期毎に自然に電圧の方向が逆になりますから、續流遮断には苦勞がないので衝撃波形直視装置には専らこの方法が行はれて居ります。

普通には第7圖の如き回路が使用されます。即ちある半周期に C_1 を充電して、次の半周期に放電させます。この方法では單一衝撃波しか得られませぬが、第8圖の様にすれば、振動波も發生出來ます。尚整流器を省略すれば、一般には得られる波形は四分の一正弦波になるわけですが、第9圖の結線にすれば $E(e^{-at} - e^{-bt})$ の如き衝撃波を得る事が出來ます。

4. 2. Rohats⁽¹⁰⁾ 氏の回路

G. E. 社の Rohats 氏は第 10 圖の如き回路を發表されました。第 10 圖の太線の部分が衝撃電圧發生回路であります。ある半周期に C_1 は整流管 T_2 を通じて充電されます。次の半周期には T_2 は電流が流れません。その時波高値附近でサイラトロン T_1 が點弧し C_0 が放電



第 10 図

するので、 R_5 端に尖頭波形電圧を生じます。この電圧により C_4 が R_4 を通じて充電されますから、この電圧を時間偏位に利用致します。同時に、この尖頭波形電圧は T_2 の格子に加へられ、 T_2 は點弧し C_1 は L, R_1 及 R_2 等を通つて放電し、 R_2 端に所要波形の衝撃電圧波形を發生致します。この時 T_2 は不導電状態でありますから、電源から T_2 を通じて電流が流れる事はなく、 C_1 が放電してしまへば T_2 は消弧致します。次の半周期には又 C_1 が充電され、かくて電源の 1 サイクルに 1 回づゝ衝撃波が發生される事になるのであります。我國では芝浦製作所の石川氏⁽¹¹⁾ が之と略同様の回路を發表されて居ります。又笠井、藤兩氏⁽¹²⁾ も一回路を發表されて

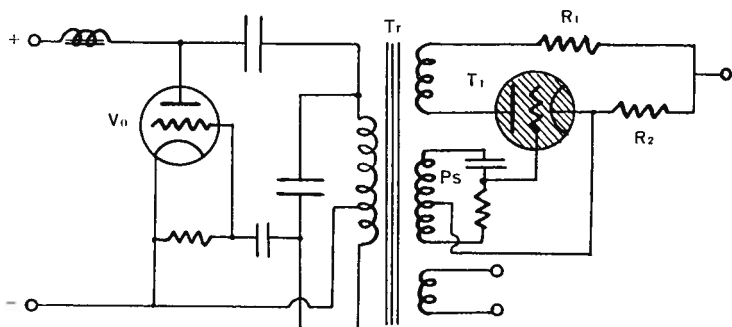
居りますが、衝撃電圧発生回路は同様で、たゞ同期制御波として、ダイナトロンによる矩形波を利用し、時間軸掃引電圧発生には五極管の定電流的蓄電器放電を利用して居られます。

4. 3. 筆者の回路

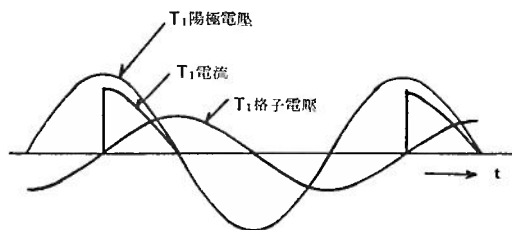
4. 2. 節で述べた諸方式は何れも商用周波数電源を用ひ、1 サイクルに1 回づゝ衝撃波を発生する方法で、従つて1 秒間の衝撃電圧発生回数は50 又は60 回となります。しかるに観察しようとする過渡現象は一般に非常に迅速なもので、例へば標準波は $1.5 \times 40 \mu s$ でありますから $50 \mu s$ だけ観測するとして、1 秒間に50 回像が現れるとすれば、実際に像が現れて居る時間は $50 \times 50 \mu s$ で0.25% にすぎません。従つて像が暗くて観測にも不便であるし、写真撮影にも長時間の露出を要する事は免れません。衝撃波発生回数を増し像を明るくしようとすれば、電源の周波数をましてやればよい事になります。しかし電動発電機等を用ひるのは高價でもあるし、又不便を免れません。於茲筆者は小さな約1000 の真空管発振器を使用し、三極管の格子制御により續流を遮断する事を考案して手軽に問題を解決し、略満足すべき結果を得て居るので次には之を紹介致したいと思ひます。

(a) 同期制御用電圧波発生部

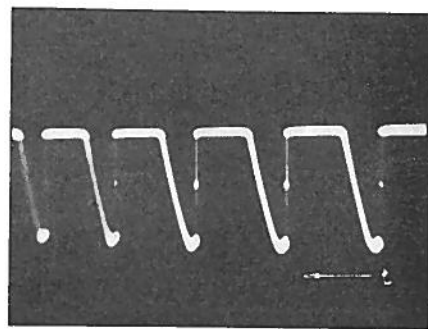
第11 圖に於て V_0 は發振管で約1000 サイクルで發



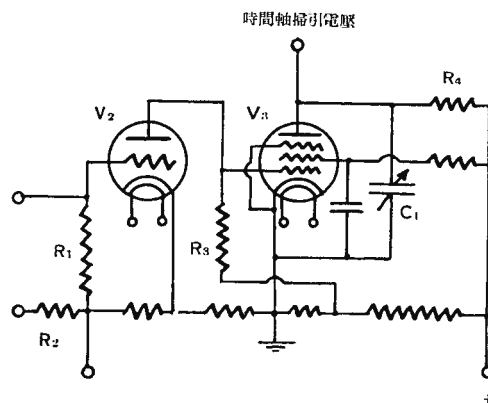
第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖 R_1 端子電壓

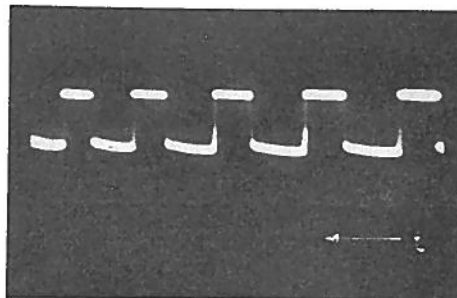


第 14 圖

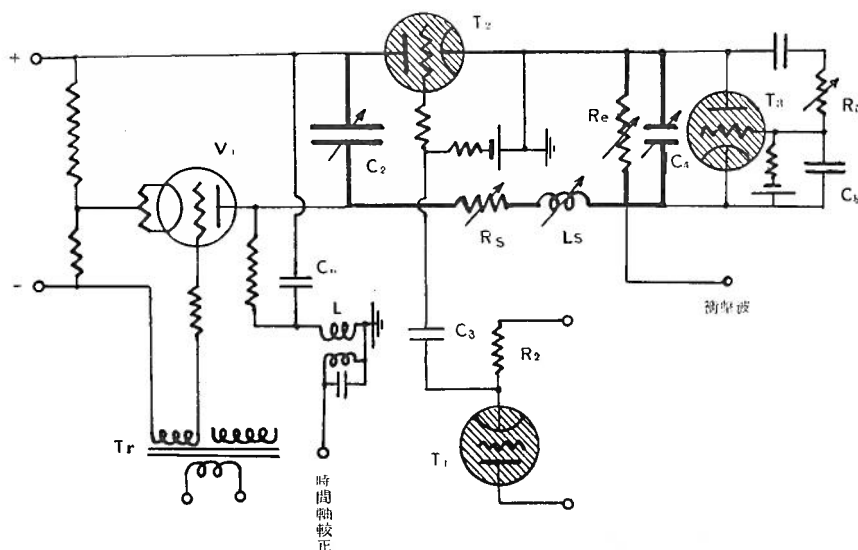
振致します。その電圧を變壓器 Tr で昇壓してサイラトロン T_1 に加へ、 T_1 の格子には波高値附近で點弧する様に移相器 Ps で位相をずらした電圧が加へてあります(第12 圖)。 T_1 が點弧すれば R_1 及び R_2 端に四分の一正弦波電圧を發生致します。 R_1 と R_2 では極性が逆で、 R_1 端子には負の、 R_2 端子には正の電圧が発生されます(第13 圖) この四分の一正弦波の立上り部分が同期の目的に使用されます。

(b) 時間軸掃引電圧發生部

第14 圖で V_2 は三極管であります。第11 圖 T_1 が點弧せぬ時は R_1 端に電圧がないから



第 15 圖 R_2 端子電壓



第 16 圖

V_2 は導電状態にあります。 T_1 が点弧し R_1 端に負の四分の一正弦波電圧が現はれると V_2 は急に不導電状態となり、従つて R_3 端に正の矩形波が現れます。(第 15 圖)

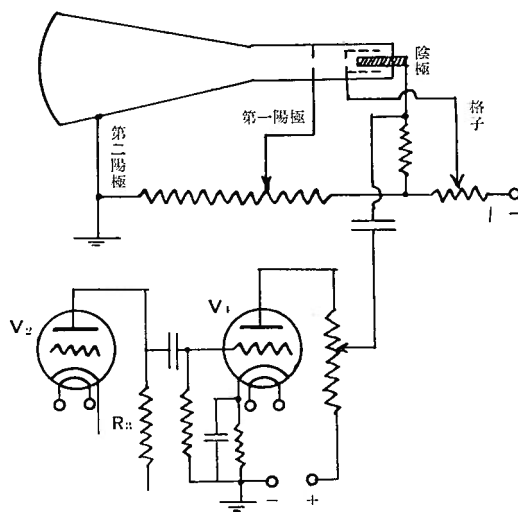
V_3 は五極管で R_5 中の電圧降下によつて電流を阻止されて居りますが、 R_3 端に矩形波が現れると、定電流的に C_1 を放電して、所謂直線時間軸を発生致します。尚この矩形波はブラウン管の歸線消去に利用されます。

(c) 衝撃波発生装置

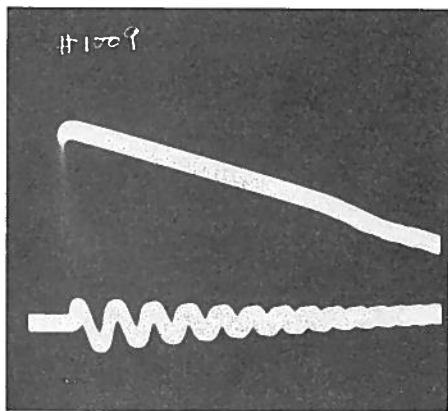
第 16 圖の太線の部分が衝撃波発生回路であります。三極管 V_1 の格子には發振器からの電圧が加へられて、格子が正の半周期にのみ V_1 は通電し、負の半周期には不導電状態になる様に適當にバイアスが與へてあります。可變蓄電器 C_2 は V_1 により充電されますが、この時サイラトロン T_2 の格子は負になつて居ります。 V_1 の格子電圧は、 T_1 の陽極電圧が正の時は負に、陽極電圧が負の時に正になる様に適當に位相を選ばねばなりません。 T_1 が点弧すれば R_2 端に表れた正の四分の一正弦波は絶縁蓄電器 C_3 を通して T_2 の格子に加へられ、 T_2 は点弧して R_e 端に所要衝撃波が発生されます。この時には前述の如く V_1 は不導電状態となつて居りますから、 T_2 中を流れる電流は C_3 の放電電流だけで、電源からの續流は流れないのであります。 V_1 が導電状態になる時には已に T_2 の格子には、充分負電圧が加へられて居て電流を阻止して居ります。かくて發振器の 1 サイクル毎に 1 回づゝ衝撃波が発生される事になるのであります。

(d) 波尾截斷装置

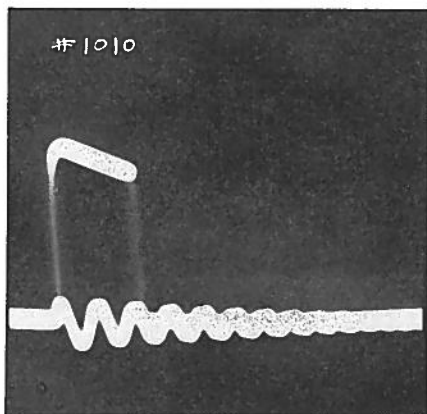
變壓器套管が閃絡した様な場合生ずる波尾截斷波による影響をしらべる爲に、波尾截斷装置が附屬して居ります。種々な回路が考案されますが第 16 圖右端の如き簡単な回路で目的が達せられます。即ち T_2 が点弧して R_e 端に電圧が発生すると、その電圧は絶縁蓄電器及抵抗 R_6 を経て、蓄電器 C_5 を充電します。かくてサイラトロン T_3 の格子電圧が臨界電圧に達すれば、 T_3 は点弧し R_2 を矩絡しますから、 R_e 端子には截斷波が発生します。 R_6 を加減する事により、截斷する時間を適當に加減出来る譯であります。



第 17 圖

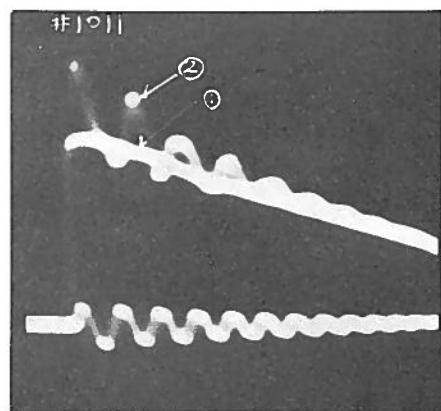


(a) 無負荷電圧

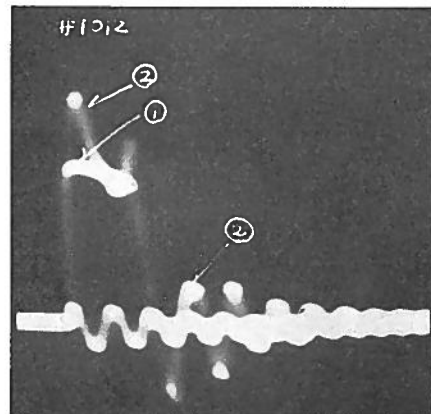


(b) (a)を截断したもの

第 18 圖



(a) 截断せぬ場合



(b) 截断した場合

第 19 圖 截断波による振動の例

- (1) コイル 印加電圧 (他端開放)
(2) コイル 自由端電圧

(e) 時間軸校正装置

第 16 圖に見る如く、蓄電器 C_0 がインダクタンス L を通じて放電する事によつて、之と疎に結合された LC 同調回路に自由振動を發生します。この振動を時間軸校正に利用するので、本装置には 100 KC のものが附屬して居ります。

(f) 歸線消去装置

衝撃波形直視装置では實際に現象波形が映出される時間は、休止時間に比して比較的小になりますから、歸線が非常に邪魔になります。此の装置では時間偏位制御用の矩形波を増幅してブラウン管に加へて居ります。普通は格子に正の電圧を加へますが、この場合は回路の便宜上第 17 圖の様に陰極に負の矩形波を加へて居ります。

(g) 撮 影 例

本装置は全部市販の部分品を用ひ、電源はエリミネーターと分壓器とからとつてあります。次に撮影例の二三

を示します。(第 18 圖及第 19 圖) ブラウン管はマツダ・ブラウン管 BG-140 V, 陽極電圧約 3000V, $f: 3.5$ で 1~2 秒の露出であります。フィルムはサクラ・スペシアル・クロームであります。寫真に見る様に截断點の如き非常に急激な變化部分も短時間で充分撮影し得るし像のチラツキは全然なく、晝間普通の部屋ならば観測には全然特別の遮光装置を必要としないのであります。

發振器周波数をませば益々像は明るくなる譯であります、之はサイラトロンの消弧時間等によつて制限をうける外に、観測せんとする現象の長さによつてもきまつて参ります。即ち 1 回衝撃をうけて生じた過渡現象が、次の衝撃をうける迄に完全に消滅して居らねばなりませぬから、變壓器の如く相當長周期の振動を含む場合等は 1000 サイクル程度で充分明るい像が得られますので、無理にこれ以上周波数をあげる必要はないと思はれます。

第5章 衝撃波形直視装置の應用

5.1. 波形の調整

衝撃電壓試験に於て最も困難を感じる事の一は、被試験物を接続した状態で所定の波形を出す様に、衝撃電壓發生器の諸定数を調整する事です。被試験物の電氣的定数から勿論計算によつて求め得べきではありませんが、實際問題としては正確な結果を得る事は殆ど不可能な場合が多く、且つ被試験物の定数も過渡的電壓に對するそれで、普通の方法で求められる定常状態の定数とは異なるべきは勿論でありますから、計算しても實際と仲々一致しないものであります。計算の手数を省く爲に種々の簡便法及圖表も發表されて居りますが、何れも相當の手数と結果の不確實は免れません。今迄は大体の計算と低電壓によるオシログラム撮影から、所謂 cut and try 法で、甚だ大なる手間と時間とを必要と致しました。衝撃波形直視装置があれば、變壓器等を負荷として接続し映像を眺め乍ら所要波形が得られる様に、模型衝撃波發生装置の定数を調整し、その定数を實際のものに移せばよいのであります。之で大体は一致しますから、あと僅の補整を加へればよいので、手間が大いに省略されます。この場合、模型衝撃電壓發生器の回路構成が、實際の衝撃電壓發生器と同様でなければならない事は勿論であります。

5.2. 變壓器等の内部電位振動の觀察

變壓器等に衝撃波の加はつた時生ずる内部振動は、最近非常に論じられて來て居りますが、この方面の研究には衝撃波形直視装置はなくてはならぬものであります。一々面倒な陰極線オシログラムを撮影する必要もなく、衝撃發生器の定数も像を見ながら、自由に變更出來ますから、その影響を觀察するのも甚だ容易であります。又前述の如き方法で、截斷波を加へる事も容易であるし、又同様の方法で中性點で電壓を截斷する事も出來、且つその時間も自由に制御出來ますから、一層便利であります。次にのべる如く、實際の衝撃試験で得た結果と、直視装置で得た結果とは、かなりよく一致すると云はれて居りますから、最近この方面の研究は、殆どすべて衝撃波形直視装置によつてのみなされて居ると云つても過言ではありません。

5.3. 衝撃波形直視装置の誤差

衝撃波形直視装置で見た結果と、實際に衝撃試験をし

た結果とが一致するかどうかは重大な問題であります。直視装置の實際の衝撃試験と根本的に相異なる主な點は大体次の如くであります。

(i) 電壓が低い事

模型衝撃波發生装置の發生電壓はせいぜい 1000V 位でありますから、勿論絶縁物の破壊とか、閃絡とかは出來ません。それに變壓器等では、高電壓がかゝるとコロナ等の爲に、電氣的定数が低電壓の時と異つて來る可能性があります。これ等の點はどうしても避けられぬ點でこの點から云へば直視装置の電壓は、丁度ブラウン管を振らせるに充分なだけあればよい譯で、1000V が 2000V になつた所で、取扱が厄介になるにすぎないのであります。

(ii) サイラトロンを用ひる事

火花間隙の代りにサイラトロンを使用しますが、火花間隙と異りサイラトロンは導電完成迄に相當の時間を要します。しかし普通の場合は殆ど問題にしなくてもよいと思はれますが、波尾截斷をやらせる様な場合、内部振動等には大した影響がないと思はれますが、コイル捲線間のストレス等には相當導電完成の時間の差が問題となる筈で、直視装置で見たものは、結果が樂觀的に出る事になります。

(iii) 衝撃發生器の構成

電壓の點は別として、實際の衝撃發生器では、大きな空間に立体的に諸定数が配置されて居るに反し、直視装置の模型發生器では箱の中に、多く可變定数として、小さく收められて居りますから、同じ定数を選んでも、漂遊容量、漂遊インダクタンス等の關係は相當に異つて參ります。又波尾截斷装置を用ふる場合、第 16 圖の T_1 、 R_1 、 C_1 、及びのサイラトロン T_2 加熱變壓器等迄すべて模型衝撃發生器の負荷として入つて來る譯であり、殊に R_1 を小にするとその影響は著しくなり、波尾を短くしますが、實際の變壓器を接続した状態では、これ等の影響は殆ど問題としなくてもよい程度であります。

以上の如く實際の衝撃試験と、直視装置とでは、差異を生ずべき原因が多々ありますが、實際に使用して見ると適當な注意を拂つて組立てれば極めてよく一致すると云はれて居ります⁽¹³⁾。衝撃波形直視装置で得られた結果を高壓の場合迄延長して、絶縁破壊とか、コロナ等とかの點を除いては大体間違ないものと考へられて居ります。

第 6 章 結 言

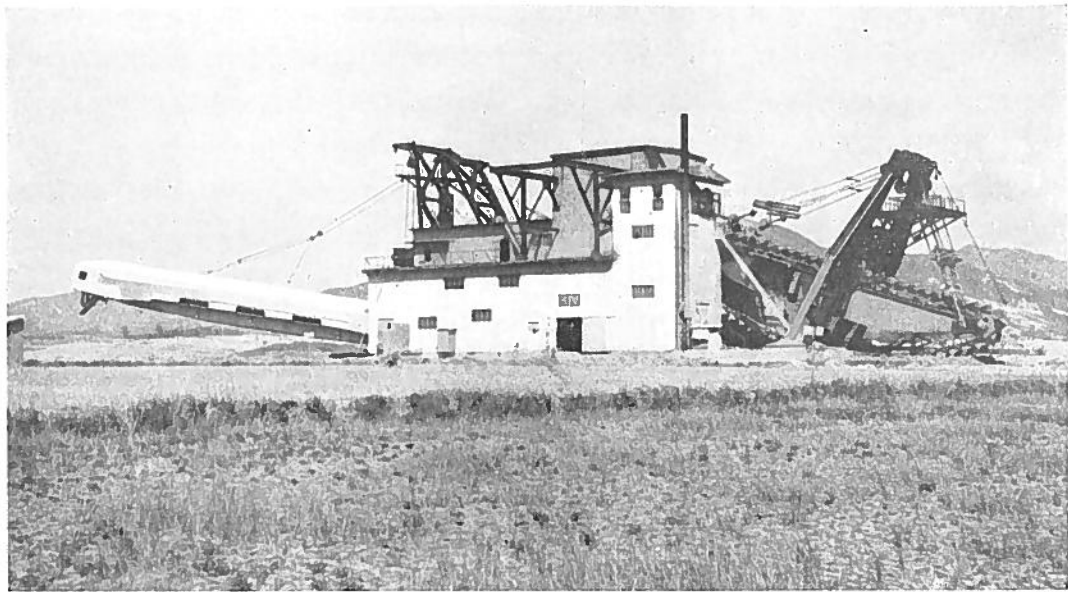
以上に於て、簡單乍ら過渡現象直視装置と云ふものゝ概略を説明し、その代表的回路について述べ、衝撃波形直視装置については現今行はれて居る諸方式と共に筆者の考案しました一回路を紹介し、尙波尾截斷波發生装置を説明し、併せて装置構成上の問題にも觸れ、その使用

上の諸注意も略述致しました。今や衝撃波形直視装置の衝撃試験上に於ける位置は、確固たるものがありますが本文にのべた波尾截斷装置は、一層その應用範圍を廣くしたものと思はれます。

尙本装置によつて、實際の電力變壓器について行つた試験結果については、近々本誌上並に電氣學會誌上に發表する筈であります。

参 考 文 献

- (1) 横須賀： 聯合大會豫稿 昭和 14 年 4 月
- (2) H. M. Turner: A. I. E. E. Trans., 1924, p. 805-13.
- (3) L. F. Woodruff: E. E. 1935, p. 1045-7.
- (4) L. F. Woodruff: E. E., 1938, p. 391.
- (5) H. J. Reich: E. E., 1936, p. 1314-18.
- (6) H. Trencham and K. J. R. Wilkinson: J. I. E. E., 1937, p. 460-89.
- (7) 福田： 電學誌 昭和 13 年 1 月
- (8) 許，加藤： 聯合大會豫稿 昭和 14 年 11 月
- (9) K. J. R. Wilkinson: J. I. E. E., 1938, p. 663-680.
- (10) N. Rohats: G. E. Rev., 1936, p. 146-9.
- (11) 石川： 芝浦レビュー 昭和 12 年 9 月 p. 329
- (12) 笠井，藤： 電試彙報 1 卷 12 號 p. 677.
- (13) 技術討議會記事 電學誌 昭和 13 年 3 月 p. 226.



第1圖 採金船全景

採金船の電気設備に就て

名古屋製作所 岡 屋 精 二
鴨 川 正 雄

緒 言

非常時局下の今日産金事業が緊急なものである事、及採金船が其の重要な役割をなして居る事は、更めて言ふまでもありませんが、採金船なるものを電気設備の方面から見ますと相当特異なものであります。其の設備容量は別表に示しました通り、受電容量 600 乃至 800kVA 設備電動機馬力数が 800 から 1200 馬力に達するものがあり、地上設備と致しましても此の程度のものは相当な大工場に匹敵するものであります。此の大設備を狭い船内に包蔵して極めて徐々ではありますが、廣い原野水田中を移動して走り歩き、一眸千里の土地を、數年或は數十年に亘つて、砂金を採取し続ける事を考へます時、其の計畫の雄大なのに感心すると同時に、採金船の生命たる電気設備に對しては、製作者として細い注意を加へる心掛けが必要と思ひます。

以下最近當社で製作致しましたものに就き、主として電気動力設備の方面から説明を加へ度いと思ひます。

採金船の大要

採金船の構造は、バケット式浚渫船と同様なものですが、船内に採金設備を有する事、及不用土砂の排棄装置が後方に突出して居る事等が異つて居ります。(第 1, 2, 3 圖参照) 設備を作業上から大別しますと次の通りであります。

- イ. 掘 鑿 装 置
- ロ. 水 洗 装 置
- ハ. 排 棄 装 置
- ニ. 運 行 装 置

イ. 掘 鑿 装 置

表土及含金土砂を船内に取入れる装置で電動機としては、バケット及ラダー運轉用のもので、其の容量も船中では最大のものであります。

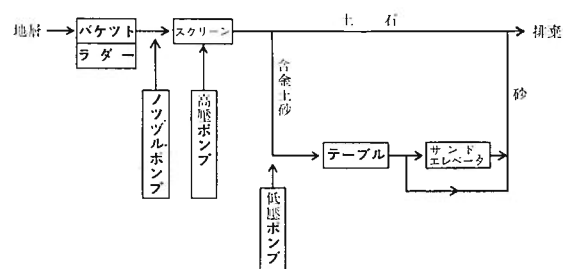
ロ. 水 洗 装 置

船内に取入れられたる土砂を篩分けて不要なものは次の排棄装置に運び、含金土砂は之を水洗して採金する装

置で、電動機としては、スクリーン、高圧ポンプ、低圧ポンプ、ノズルポンプ、洗金ポンプ用等のものが設備されて居ります。

ハ、排棄装置

不要土砂を船の後方に排出する装置で電動機としてはサンドエレベータ或はサンドホキールスタッカーコンベヤー用等のものがあります。



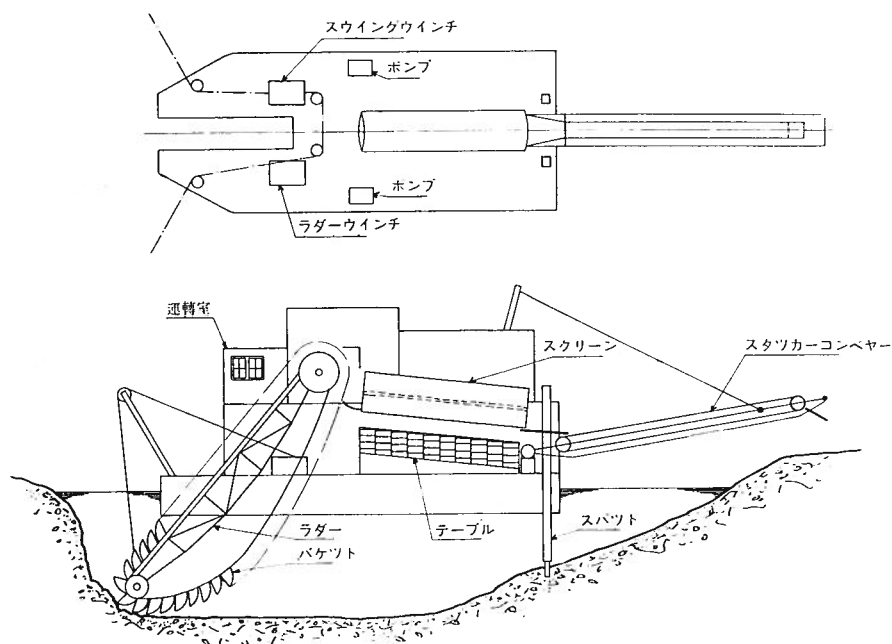
第4図 採金船工作順序表

二. 運行装置

掘進其の他の目的で船を移動せしむる装置で、電動機としては、スウイングウインチ用のものが設備されて居ります。

尙此の外に、ビルヂポンプ、船内工作機運轉用電動機及び電気熔接機等が設備されて居ります。

以上を要約しますと、採金船は其掘鑿装置たる、バケットにより前面の地層を掘り土砂を船内に取入れ、大要第4圖の如き順序で砂金を採取し、不要土砂を後方に排棄しつつ、常に自己の浮び得る丈の池を周囲に残して、砂金地帯を運行して行くものであります。



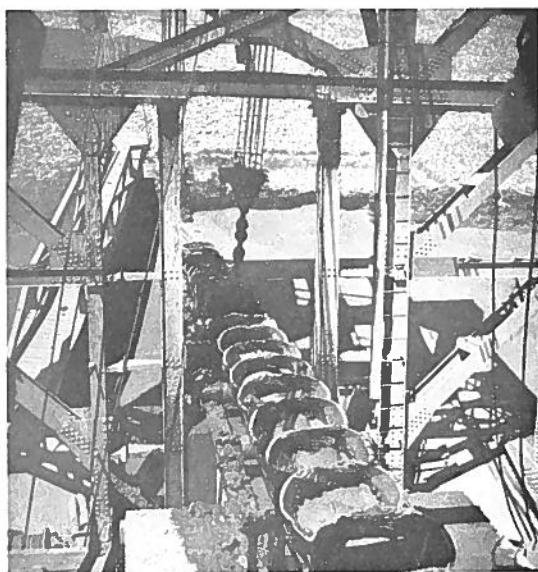
第2図 採金船主要部分配置要領図



第3図 採金船後部



第5図 ケーブル導入状況



第6図 含金属掘鑿中のバケット

電気設備の概要

採金船は其の性質上常に或る範囲内を移動するものがありますから、其の給電方法は動力ケーブルによるのが普通であります。電圧は通常 3,300V 乃至 3,000V が採用され、50 馬力以上の電動機は高圧を其の儘使用し、其れ未滿の電動機或は電気熔接機等には 220V 乃至 200V が、又船内外の照明装置には 110V 乃至 100V が普通使用せられます。従つて船内には電動機及其の管制装置以外に受電並に配電設備、變壓器等が設けられてあります。之等の電気設備の構造や性能は採金船としての特異な條件に對し充分考慮されたものでなければなりません。採金船の設備が他の用途のものと相違する主なる點を列挙しますと

- イ. 船全体の動搖並に振動が甚しい事
- ロ. 作業場所の氣候（主として極寒地である事）
- ハ. 風雨並に處理水の飛沫に當る場合が多い事
- ニ. 晝夜兼行連續に使用せられる事
- ホ. 取扱者が比較的電気知識の少ない事
- ヘ. 作業場所が交通不便な所にある事

等で電気機器としては性能優秀で信頼度の高いものでなければ、到底満足な結果は得られません。特に機械的強度電気的絶縁の優れたものが必要であります。

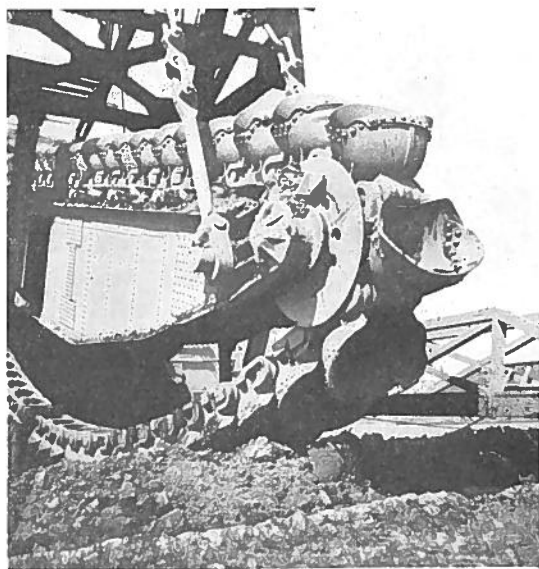
電動機及管制装置

以下各機器の用途別に説明致します。

イ. バケット運轉用

バケット運轉用電動機は採金作業の最も主要なる動力であつて、充分なる回轉力を有し、掘鑿時の衝撃に對しても充分に耐え得る構造を必要とします。

先づバケットにて表土の掘鑿中は定格速度にて作業が進められますが、一度含金層に達しますれば、含金土砂を完全に採取するために掘鑿速度を減じます。又掘鑿中大なる石塊を掘り上げ、或は地層中の岩石に衝突した際或は修理等の場合などにバケットの逆轉が必要であります。（第6、7図）



第7図 バケット配列の機械類

従つて電動機は逆轉可能で而も速度制御を必要とします故、連続定格、巻線型を採用し、其の速度制御は作業能率と完全なる土砂採取の二方面より考慮を要し、尙電動機は甲板上屋内に据付けられますから、一般に開放型或は半閉防滴型が採用されますが滑動環には必ずカバーを附して保護することゝ致して居ります。

制御器は運轉室に他の電動機のものと同時に操作し易い位置に取付けられますが、一般に電動機の容量が大きく且操作も激しいものでありますから、制御盤、抵抗器等は電動機と共に別室に据付けられて居ります。

ロ. ラダー運轉用

ラダーにはクラッチ、ブレーキ等を備へて居る捲揚機により上下せられ、掘鑿の深度及量を加減するもので、電動機としては通常逆轉を必要とし且つ電磁ブレーキによりラダーを適當な位置に正確に停止せしめる様にする事もあります。尙電動機を逆轉せしめず、ラダーを下げる場合は、クラッチを切り離して自重により下げる様にしたもの等もあります。

電動機は一般に甲板上屋内に据付けられて居りますから定格を短時間定格とする他はバケット運轉用に準じます。

尙管制装置はバケット運轉用と相關聯して同様に操作されるものでありますから、其の構造及方式もバケット運轉用と同様であります。

ハ. スクリーン回轉用

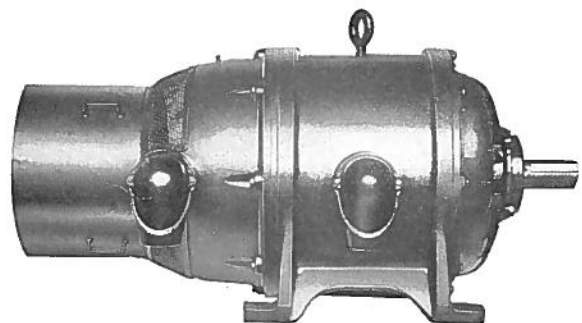
スクリーンは内側にネジ形のガイドを有し、表土掘鑿の場合は土石の進行を促進せしめる方向に回轉し、含金土砂の場合はネジが土砂の進行を遲滞せしめる方向に回轉し、出来るだけ長く土砂をスクリーン中に留め採金作業を完全ならしめる様に致しますが、この正逆轉の周期は普通 10 分乃至 15 分毎に繰返へされます。

電動機は船内床上に据付けられますから、一般に連続定格としバケット運轉用に準じた型式と致します。

制御器はバケット運轉用と同様に主幹制御方式を採用すれば之に越した事はありませんが、操作回数が夫れ程激しくないため直接制御方式とし、油入可逆制御器を使用しても充分其の使用に耐えます。又取付場所は船の後部、スクリーンの下方開口部附近で、スクリーンの内部を見乍ら制御出来る様になつて居ます。

ニ. スタッカーコンベヤーベルト運轉用

スタッカーの上下はスクリーン回轉用電動機により驅動せられるのを普通とし、コンベヤーベルトはスタッカーの先端に設置せる電動機により驅動せられます。表土掘鑿中には、表土の排棄を速にするために定格速度にて運轉せられますが、一度含金層の掘鑿に至りますと掘鑿速度を低下すると同時に、土砂の排棄速度をも低下してベルトの壽命を長く、又コンベヤーの修理等のために逆轉を行ふ事がありますから電動機としては逆轉可能にして而も速度制御を行ひ得るものが必要であります。又取付場所は覆で圍れて居りますから、一般に開放型或は半閉防滴型と致します。但し採金船の設置場所によりましては、氣候の関係上池面の氷結する事があり、其の融氷のために蒸氣を使用する事もあります故、斯る場合には電動機は特に全閉外扇型を採用します。(第 8 圖)



第 8 圖 MS 型全閉外扇型誘導電動機

制御器はスクリーン回轉用と同程度のもので差支へありませんが、電動機の据付場所が運轉場所より離れて居る關係上電動機の運轉能率を良くし、且つ二次側の配線を節約するために電磁接觸器を電動機の側に置き、定格速度運轉を行ふ場合之にて短絡せしめる様にする事もあります。

ホ. スウキングウインチ用

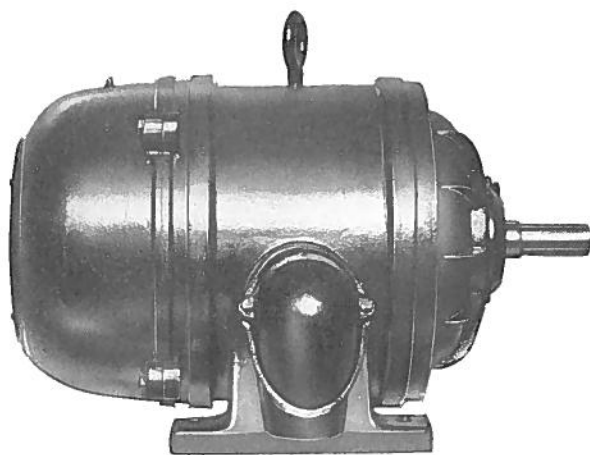
スウキングウインチ用電動機は、バケット、ラダー用と共に掘鑿作業上重要な動力であります。

ウインチは電動機によりベルト運轉せられ、先づ表土の掘鑿中は定格速度にて作業が進められますが、含金層に達しますと含金土砂の完全採取のために船のスウキングの速度を減ずる必要があり、又バケットが岩石等に衝突した際などは逆轉の必要がありますから電動機としては連続定格で逆轉可能な而も速度制御を必要としたもの

が要求されます。

ヘ. サンドエレベータ用

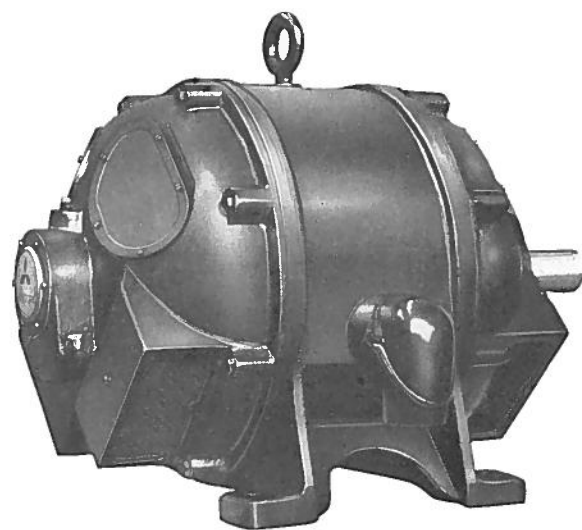
サンドエレベータは砂溜槽より砂を掬ひ上げスタッカーに運ぶもので電動機は全負荷の儘で、停止並に起動を行ふ場合がありますから、充分なる回轉力を必要とし且つ逆轉も必要であります。又土砂排棄との連絡上、速度制御の必要があります故、連續運轉、巻線型電動機が採用されます。尙据付場所並に用途の性質上一般に全閉外扇型を使用します。(第9圖)



第9圖 MK型外扇型誘導電動機

ト. ポンプ用

各種ポンプ直結電動機は、用途の性質並に電源の関係上大型のものは巻線型電動機を使用し、小型のものは籠型電動機を使用し、且つ据付場所や用途の性質上夫々防

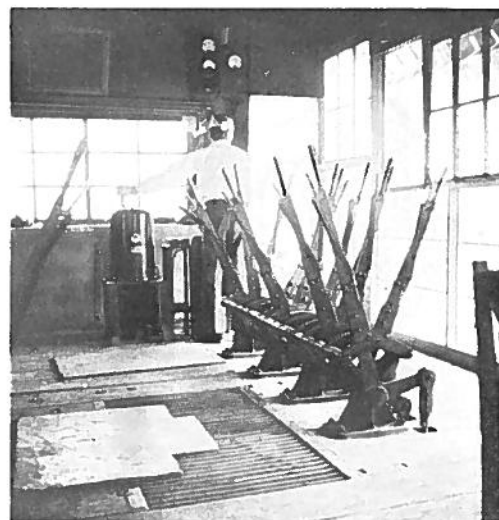


第10圖 MK型閉鎖通風型誘導電動機

滴型や閉鎖通風型或は全閉型なる外扇型等が使用されます。(第10圖)

尙各種ポンプ特に高壓、低壓、ノズル及洗金用のものは、一個處にて起動停止を行ふ様にした方が便利であり且つポンプ電動機の据付場所は相互に離れて居るため起動器により電動機の二次側を短絡して、連續運轉が出来る様にする方が便利であります。

以上各機械用電動機に就て説明しましたが、バケツラダー及ウインチは運轉室(第11圖)に於て制御する關係上、其の制御器は機械的のブレーキ及クラッチ用ハンドルレバーと同一場所に取付け運轉に便なる様配置されて居ります。尙後述の配電盤には之等電動機用の電流計が取付けられて運轉しながら其の負荷状態を知り得る様にしてあります。



第11圖 運轉室

受電及配電装置

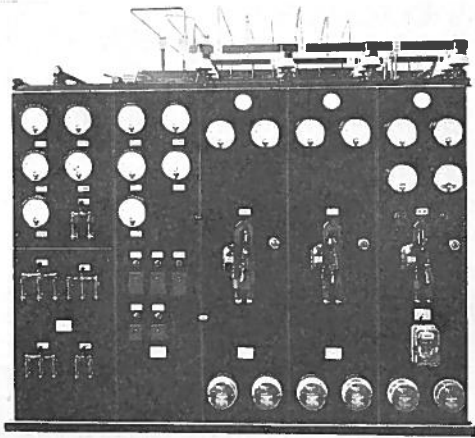
採金船用は陸上用と異り取付場所の制限があり、且つは連續定格で逆轉可能な而も速度制御を必要としたものが要求されます。

特別高壓を扱ふ故受電盤及配電盤の各器具配置に對しては充分意を用ひコゼンマリとしたものに纏め、且つ取扱や點檢等に對して危険のない様に考慮する必要があります。又重量の輕減と云ふ事は重要な要素でありまして當社では鋼板製配電盤を採用して重量を減じ、且つ絶縁に對して充分考慮した構造にして居ります。受電及配電

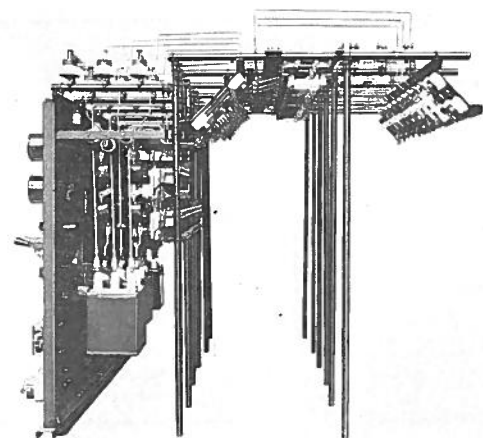
装置としては一般に次の通りのものであります。(第12, 13 圖)

- イ、受電盤及保安装置
- ロ、高壓電動機盤
- ハ、計器盤
- ニ、低壓饋電盤
- ホ、高壓配電函
- ヘ、双型開閉器函
- ト、電燈用分電盤
- チ、變壓器

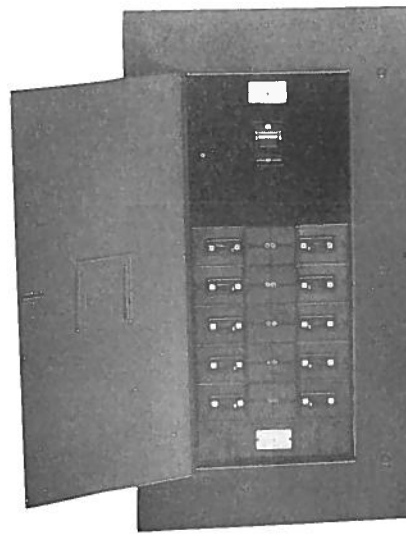
通常イロハニト及チは運轉室に取付けられ、特にイロハ及ニは並列して取付けられます。



第12圖 配電盤



第13圖 配電盤側面



第14圖 NF型分電盤

尙高壓電動機盤は通常バケット及ラダー用のものであります。

計器盤には前記電動機以外の高壓電動機用の電流計を取付け負荷の状態を一目瞭然たらしめ、尙其れ等電動機の運轉中なることを示す信号燈と非常停止用押釦を設けて、突發事故に對して備へてあります。

低壓饋電盤には低壓電動機用、熔接器用、電燈用等各回路の主開閉器及電流計が取付けられて居ます。

高壓配電函は、ポンプ、スタッカー、スクリーン用等の電源開閉器兼起動器となり、運轉室以外の場所に散在して取付けられる關係上配電盤型とせず函型を選んだ次第であります。

電燈用分電盤としては特に當社標準 NF ノーフューズ分電盤(第14圖)を採用して、配線保護に對しては、充分なる性能を有せしめ又可熔片を使用しないため、安全なる事と現地に於ける豫備品の種類も尠くなる事等の利益があります。

尙上記の外に力率補正の目的で靜電蓄電器が使用せられる事もあります。

以上にて採金船に於ける動力用電動機及配電盤等の性能に對して申述べましたが、次に採金船電氣設備の實例に就き、其の二、三の表を附記します。

第 1 表

10立方呎 50呎掘

採金船、電気設備内容一覧表

機械名	用 途	容 量 (馬力)	回 轉 數	電 壓 (V)	型 式	管 制 装 置	摘 要
電 動 機	バケツト運轉用	400	600	3000	巻 線 型	主幹制御器、電磁接觸器盤 二次短絡用電磁接觸器函、 抵抗器	
	ラダー運轉用	250	450	〃	〃	カム型可逆制御器、一次側 電磁接觸器盤、抵抗器	1/2 時間定格
	高 壓 ポ ン プ 用	150	900	〃	〃	LM 型 配電函 F 型起動器 抵抗器	
	ノツズルポンプ用	50	1200	〃	〃	LM 型 配電函 F 型起動器、抵抗器	
	低 壓 ポ ン プ 用	75	720	〃	〃	LM 型 配電函 F 型起動器、抵抗器	
	スクリーン回轉用	60	720	〃	〃	LM 型 配電函 FM 型 油入可逆制御器 抵抗器、	ブラッキングチ行ス事 アリ、スタツカー上ゲ 下ゲチモ行フ
	ス タ ツ カ ー コ ン ベ ヤ ー 運 轉 用	50	720	〃	〃	LM 型 配電函、F 型可逆 制御器、一次側電磁接觸器 盤、二次短絡用電磁接觸器 函、抵抗器	
	ス ウ キ ン グ ス ウ キ ン チ 用	30	600	220	〃	LK 型 開閉器函、F 型可逆 制御器、抵抗器	スパツト引上ゲチモ行フ
	洗 金 ポ ン プ 用	15	1800	〃	籠 型	LK 型 開閉器函 YB 型 スターデルター起動 器	
	サンドエレベータ用	10	900	〃	巻 線 型	LK 型 開閉器函 F 型可逆制御器 抵抗器	特ニ起動回轉力チ大ニ スルコト
	ビルヂポンプ	7 1/2	1200	〃	籠 型	LK 型 開閉器函 YB 型 スターデルタ起動器	
	工作機械試運轉、 平衡裝置用コムプレ ッサー	10	1200	〃	〃	LK 型 開閉器函 YB 型 スターデルタ起動器	
	船内工作機械用	3	1800	〃	〃	LK 型 開閉器函	
受 電 及 配 電	受 電 盤	800	KVA				一面保安裝置付
	電 動 機 盤						二面、400 及 250H.P. 用
	計 器 盤						一面
	低 壓 饋 電 盤						一面
	變 壓 器	3 × 25	KVA	3300 220 110			
	變 壓 器	10	KVA	3300 220 110			

第 2 表

10 立方呎 20 呎掘

採金船、電氣設備内容一覧表

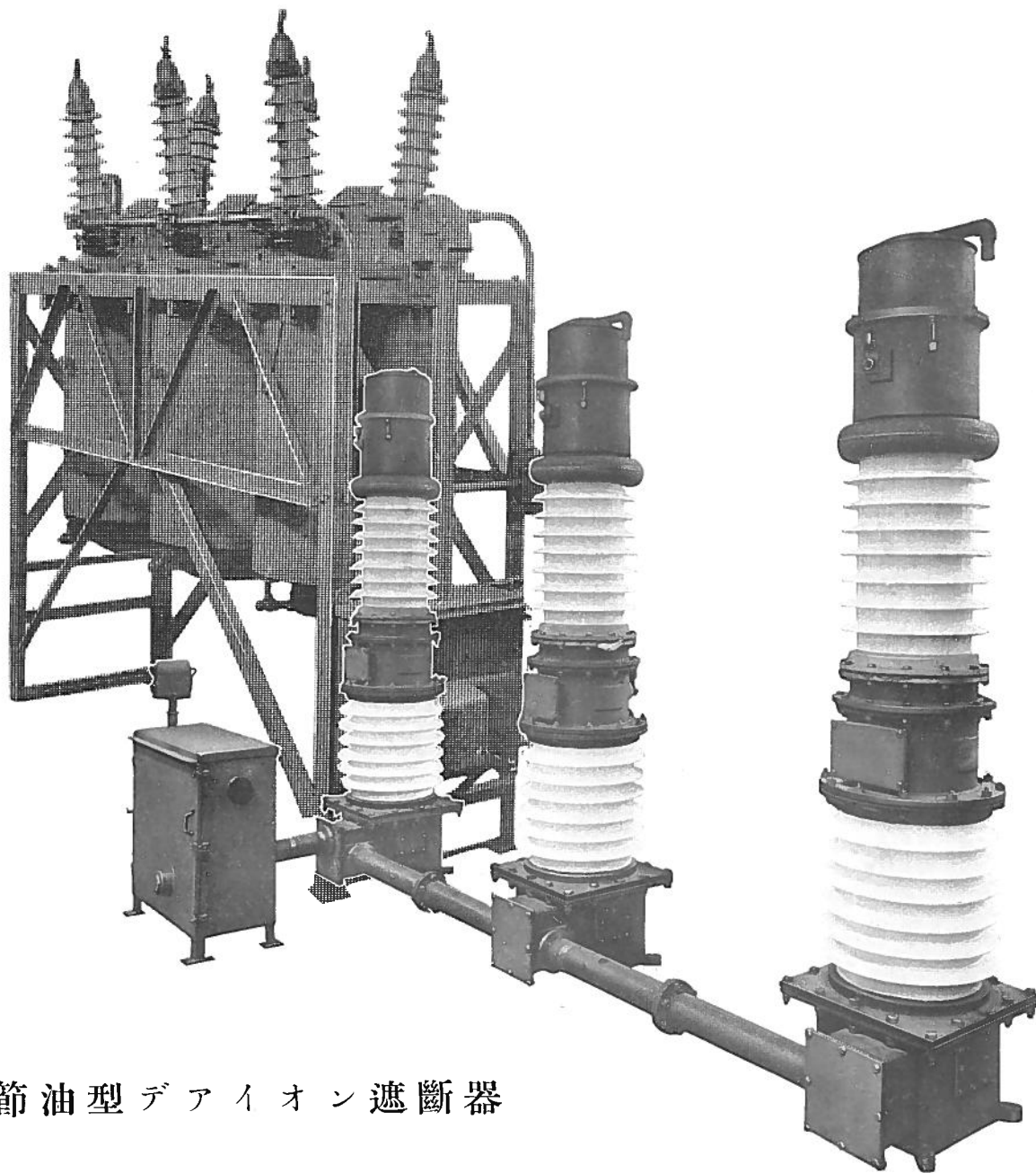
機械名	用 途	容 量 (馬力)	回 轉 數	電 壓 (V)	型 式	管 制 装 置	適 用
電 動 機	バケツト運轉用	175	600	3000	巻 線 型	主幹制御器 電磁接觸器盤 抵抗器	ブラツギング行フコト アリ、最低速度ニテ一 分間逆轉シ得ルコト
	ラダー運轉用	125	600	"	"	主幹制御器 電磁接觸器盤 抵抗器	ベルト運轉、ブレーキ 付、第三軸受、スライ ドレール付 1 時間定格
	高 壓 ポ ン プ 用	150	1000	"	"	LM 型 配電函 F 型起動器、抵抗器	
	ノ ツ ズ ル ポ ン プ 用	50	1500	"	"	LM 型 配電函 F 型起動器抵抗器	
	低 壓 ポ ン プ 用	75	750	"	"	LM 型 配電函 F 型起動器、抵抗器	
	スクリーン回轉用	60	750	"	"	LM 型 配電函 FM 型 油入可逆制御器 抵抗器	ブラツギング行フコ トアリ、スタツカーノ 上ゲ下ゲタモ行フ
	ス タ ツ カ ー コ ン ベ ヤ 運 轉 用	50	750	"	"	LM 型 配電函 FM 型 油入可逆制御器、 抵抗器	
	ス ウ キ ン グ ス ウ キ ン グ 用	30	600	200	"	LK 型 開閉器函 F 型可逆制御器、抵抗器	スパツド引上ゲタモ行フ
	洗 金 ポ ン プ 用	20	1500	"	籠 型	LK 型 開閉器函 EC 型 直入起動器	
	呼 水 ポ ン プ 用	1	1500	"	"	LK 型 開閉器函	
	雑排水ポンプ用	7½	1500	"	"	LK 型 開閉器函 EC 型 直入起動器	
受 電 及 配 電	受 電 盤	670	KVA				一面 保安裝置付
	電 動 機 盤						二面 175 及 125 馬力用
	計 器 盤						一面
	低 壓 饋 電 盤						一面
	變 壓 器	3 × 15	KVA	3300 220 110			
	變 壓 器	10	KVA	3300 220 110			
	熔 接 機	5. KW					

第 3 表

10 立方呎 20 呎掘

採金船、電気設備内容一覧表

機械名	用 途	容 量 (馬力)	回 轉 數	電 壓 (V)	型 式	管 制 装 置	摘 要
電 動 機	バケツト運轉	200	750	3300	巻線型	主幹制御器 電磁接觸器盤 抵抗器	
	用ラダー運轉用	100	375	"	"	主幹制御器、電磁接觸器盤、 抵抗器、電磁ブレーキ	ブレーキ付、1時間定格
	スクリーン回轉用	60	1000	"	"	LM 型 配電函、F 型可逆制 御器、一次側電磁接觸器盤、 抵抗器	スタツカーノ上ゲ下ゲ チモ行フ
	スコ ン ベ ヤ 運 轉 用	50	750	"	"	LM 型 配電函 主幹制御器 電磁接觸器盤、抵抗器	
	スウ キン グ ウ キン チ 用	30	600	220	"	LK 型 開閉器函 F 型可逆制御器、抵抗器	スパッド上ゲチモ行フ
	サンドエレベータ用	20	750	"	"	LK 型 開閉器函 F 型非可逆制御器	
	高 壓 ポ ン プ 用	150	1000	3300	"	LM 型 配電函 F 型起動器、抵抗器	
	低 壓 ポ ン プ 用	100	750	"	"	LM 型 配電函 F 型起動器、抵抗器	
	フツブルポンプ用	60	1500	"	"	LM 型 配電函 F 型起動器、抵抗器	
	洗金ポンプ用	7½	1500	220	籠 型	LK 型 開閉器函 EC 型 直入起動器	
	眞 空 ポ ン プ 用	3	1500	"	"	LK 型 開閉器函	
	排 水 ポ ン プ 用	3	1500	"	"	LK 型 開閉器函	
受 電 及 配 電	受 電 盤	670	KVA				一面 保安装置付
	電 動 機 盤						二面 200 及 100 馬力用
	計 器 盤						一面
	低 壓 饋 電 盤						一面
	變 壓 器	3 × 25	KVA	3300 220 110			
	變 壓 器	10	KVA	3300 220 110			
	變 壓 器	15	KVA	3300 220 110			
	熔 接 機						



節油型デアイオン遮斷器

昭和十四年十一月 卅 日 印 刷
 昭和十四年十二月 二 日 内務省納本
 昭和十四年十二月 六 日 發 行

〔本誌代價〕 壹部ニ付 金 貳 拾 錢
 (郵 税 不 要)

編輯兼
 發行者

印刷者

印刷所

發行所

神戸市兵庫區和田崎町 三菱電機株式會社神戸製作所内
 稻 垣 健 三

大阪市東區北久太郎町一丁目一六
 久 保 專 治

大阪市東區北久太郎町一丁目一六
 サ ン 製 版 印 刷 所

神戸市兵庫區和田崎町三丁目
 三菱電機株式會社 神 戸 製 作 所