

富士誘導電圧調整器

(Fusi Induction Voltage Regulator)

庄子成則

(設計課)

内容梗概

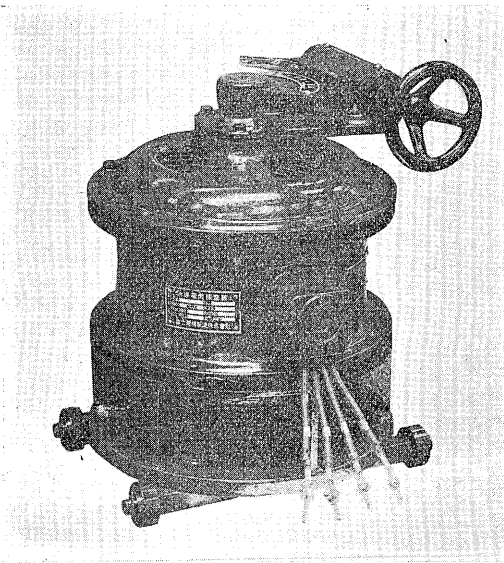
富士誘導電圧調整器は各方面に多数御採用の榮を得絶大なる御高評を博して居りますが、本器の一般構造を實際に御使用の向に或は御注文の際の御参考に御了解を得て置く事は非常に好都合と思ひ其大略を説明致します。

誘導電圧調整器を冷却方法の方面より大別しますと

自然空冷式
油入自冷式
油入水冷式

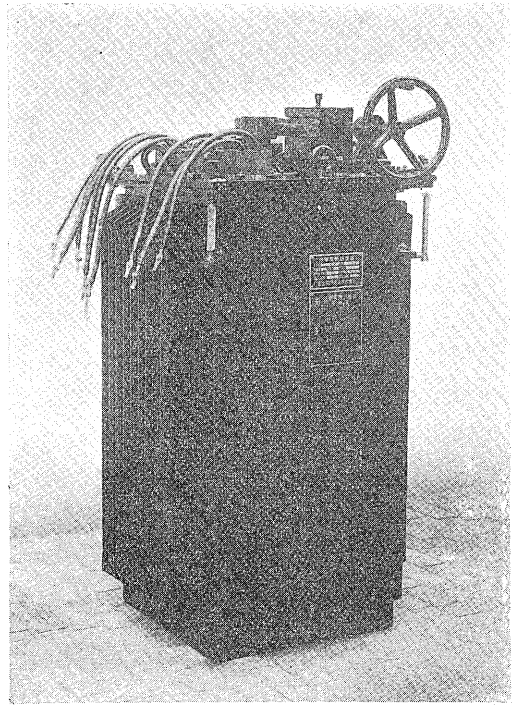
波型タンクのもの
ラヂエーターを附たもの

になります。自然空冷式とは第一圖に示す如く普通の誘導電動機の如く一切油なしのものであります。油入自冷式は第二、三、四、五、圖の如く本體を油タンク中に入れて波形タンク或はラヂエーターに依つて自然冷却作用を行はしめる型式であります。



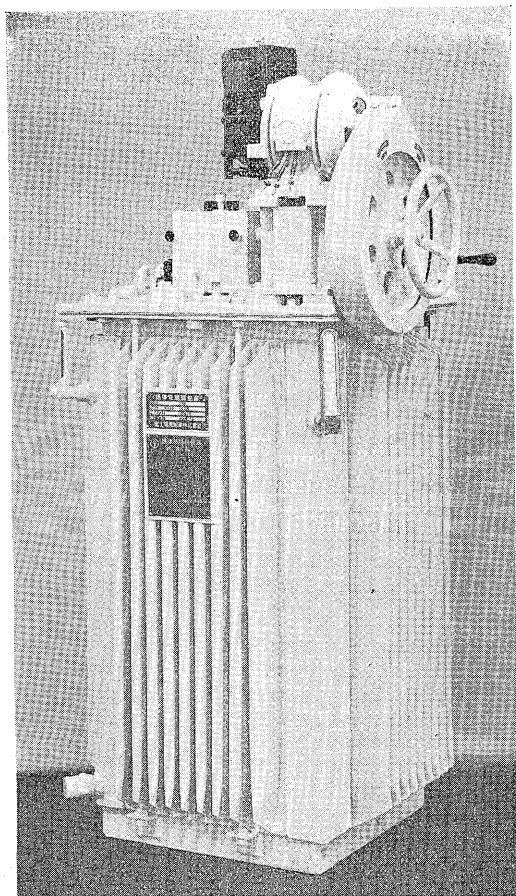
第一圖 自然空冷式 3kVA

油入水冷式は水冷式變壓器と同様油中に冷却用蛇管を納めて冷却作用を行はしめる方法であります。此分類は冷却方法を基としたものであります



第二圖 油入自冷自動操作式

が特別の要求なき限り容量の大小に依つて分類した場合と一致します。即ち容量の小なる場合は自然空冷式、大になるに連れて油入自冷式油入水冷式となります。従つて特別の要求なき限り一切冷却方法は製造所に御一任を願つた方が便利と思ひ



第三圖 油入自冷電動操作式

ます。

又電壓調整方法に依つて分類しますと

手動調整方法

電動調整方法

自動電動調整方法

となります。電動調整、自動電動調整の場合でも手動調整を爲し得る様ハンドルを附してあります。尙屋外用のものは總ての機構に對して水密型にしてあります。第六圖は三相誘導電壓調整器の標準型寸法圖であります。

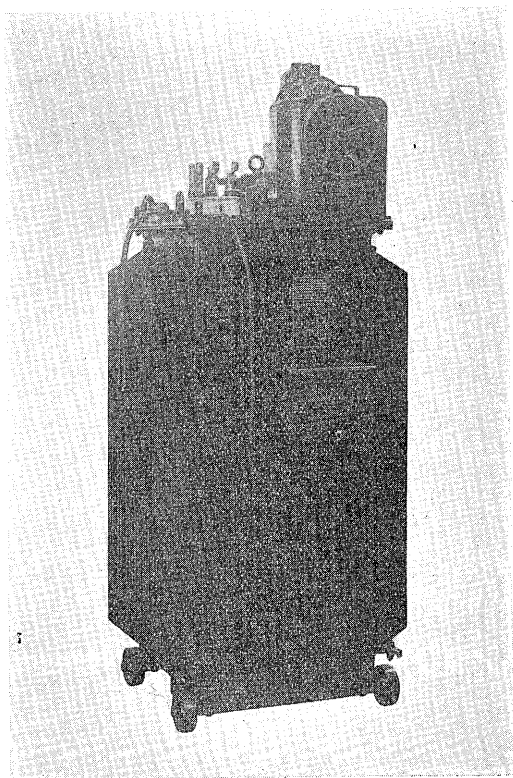
鐵心 固定子廻轉子共損失僅少なる高級電氣鐵板を使用して居ります。其片側には百分の數耗厚

味の絶縁紙を糊付け、決してワニス絶縁を施しては居りません。此方法は弊社獨特の方法にして油中使用のものとしては理想的のものであります。

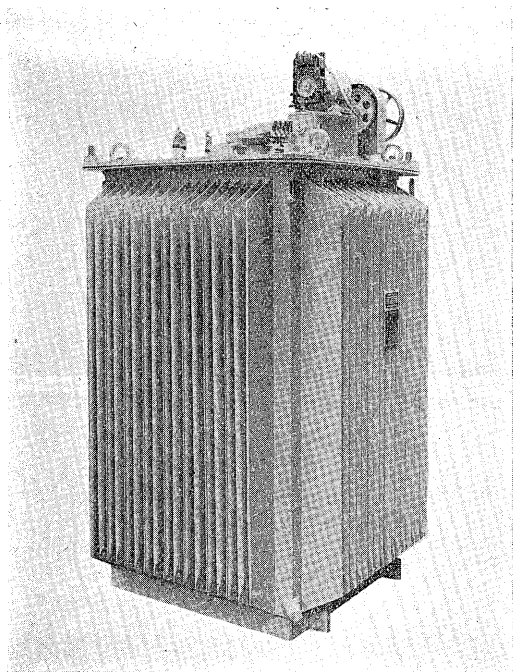
捲線用スロットは小容量のものに對しては半閉溝型大容量に對しては開溝型を採用して居ります

スロット打ち抜きには精巧なる打抜き機械と熟練せる技術とに依り組立後のスロット手入等は致しません。材料の精選と作業の熟練と優秀なる設計とに依り機械の損失は非常に少い爲冷却方法は極く楽になつて居りますが更に内部の溫度上昇を低減せしめる手段として固定子及び廻轉子鐵心に軸方向に油の通路を設けたものもあります。

固定子鐵心は自然空冷式に於ては直接固定子枠



第四圖 油入自冷自動電動操作式
115 kVA 3300 ± 330 V



第五圖 油入自冷電動操作式 單相250kVA

に積み其兩端には強固なる鐵心押へ板を置き鐵心齒も充分締る構造になつて居ります。鐵心を貫通した締付ボルトは使用を避け楔で固定子に取付る構造になつて居ります。

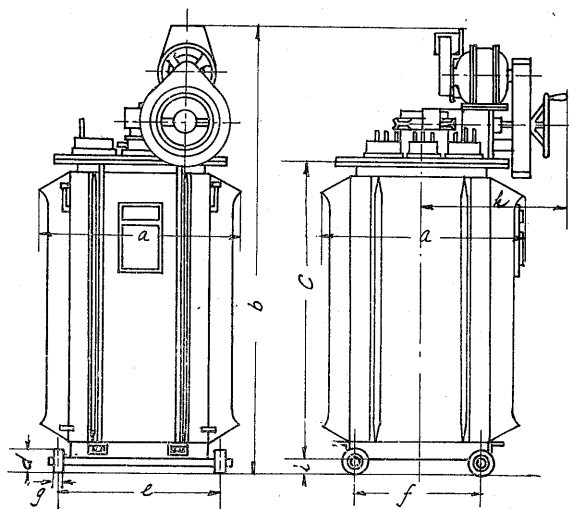
油入冷却方法のものに於ては第八、九圖に示す如く直接タンクに取付ずに別に固定子枠を使用し上記方法に依て取付けます。更に第八圖、第九圖に示す様に此をタンクに吊り下げ得る構造になつて居ります。

廻轉子鐵心は直接軸に取付け鐵心に油通路を設けるか或は更に軸と鐵心の間に間隙片を入れて油の循環をよくして居ります。固定子鐵心同様鐵心兩端には強固なる押へ板を取付けます。固定子、廻轉子共鐵心の締付作業が完全でないと思はざる唸りを生ずる事が有ります。特に單相のものに於ては甚しいから充

分作業を吟味する必要があります。

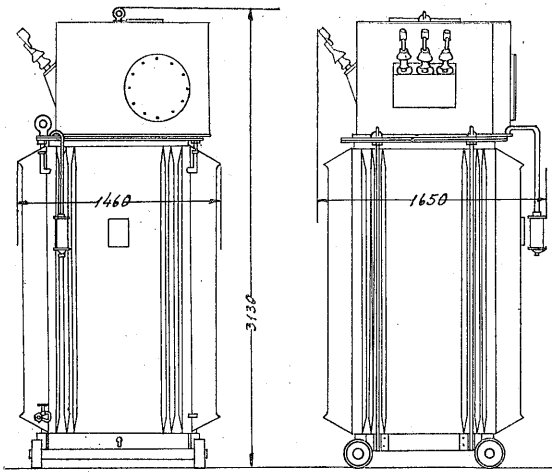
捲線 捲線絶縁は勿論使用或は試験電壓に相當した方法を採用するけれども自然空冷式に於ては耐濕性絶縁を施し油入冷却方法のものに耐しては耐油性絶縁方法を採用します。捲線のスロット外の部分に對しては固定子廻轉子共機械的の補強方法を施し短絡電流の機械力に依る破壊を防いで居ります。

廻轉子の導線は構造上耐油性可撓線を使用し3000V級のものは軸に巻きつけてタンクカバーに導き10,000V級のものは特殊方法に依つてタンクカバーに導いて居ります。固定子導線は固定子よ



容量	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.	i.
15 kVA	590	1380	873	80	561	421	32	420	56
25 "	720	1684	1096	80	611	471	32	480	56
40 "	760	1910	1301	100	665	509	36	505	69
60 "	900	1957	1301	100	800	644	36	530	69
100 "	1090	2390	1717	120	830	644	42	-	83
150 "	1170	2655	1954	150	900	724	50	-	97
200 "	1410	2655	1954	150	1130	954	50	-	97
300 "	1460	2700	2080	150	1180	1002	50	-	97
400 "	1460	2800	2200	150	1180	1002	50	-	97
500 "	1595	2850	2200	200	1315	1140	66	-	132
600 "	1595	2900	2210	200	1315	1140	66	-	132
700 "	1595	3100	2350	200	1315	1140	66	-	132

第六圖 誘導電壓調整器標準型寸法圖



第七圖 300 kVA 3300±330V 屋外用

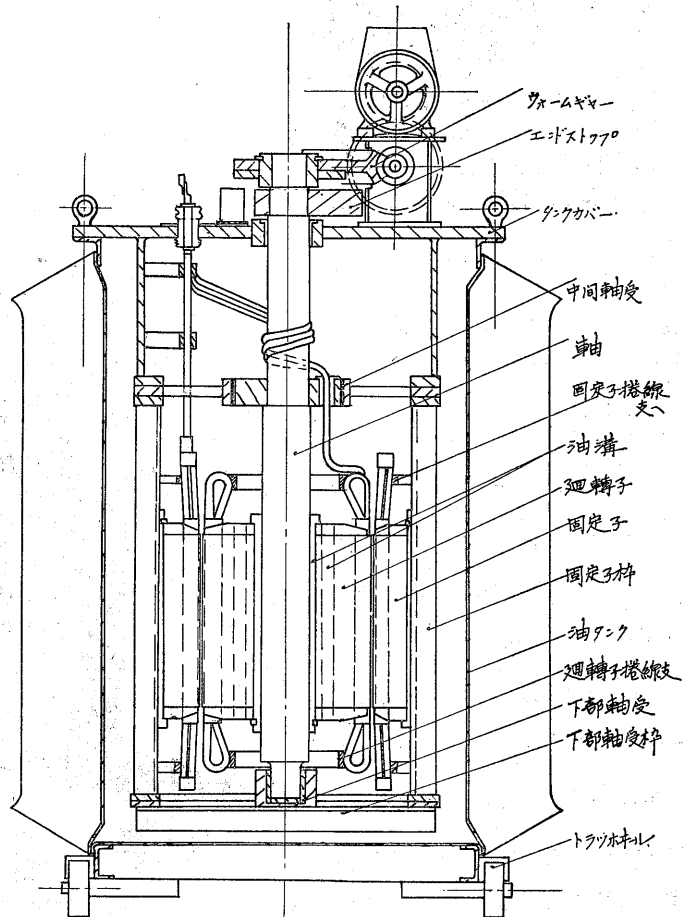
第九圖に示す如く電氣熔接の鋼鐵より成り其下端には下部軸承を取付け上部にはタンクカバーと一體となれる中間固定子枠を取付けます。第八圖の如く固定子廻轉子を組立てたるまゝタンクカバーに依り全體を吊り下げ油タンクに入れる事が出來ます。勿論タンクカバーには上部軸承を取付けてありますが固定子枠の上部には更に中間軸承を置き廻轉子の中心を保たしめると共に廻轉子軸の軸間距離を短縮してギャップの不平均になるのを防いで居ります。誘導電圧調整器は種種の關係より上部及び下部軸承間は割合

り直接タンクカバーに導き途中は必ず押へて居ります。

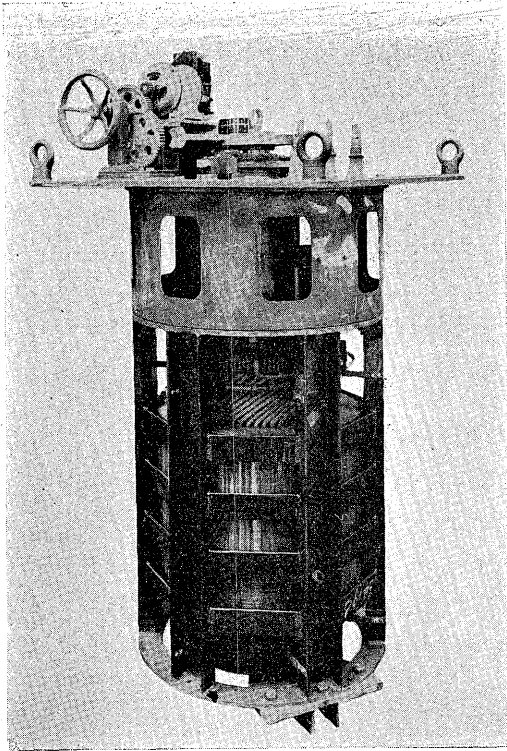
端子 普通固定子廻轉子共端子はタンクカバーに取付ます。3000V級のものは可撓線を直接端子押へを通して引き出して居りますが10,000V級のものは碍管を使用して居ります。

固定子枠及びタンク 自然空冷式のものは第一圖に示す如く堅型誘導電動機と同様の構造にして此を鑄鐵或は電氣熔接の鋼板製にして居ります。此固定子枠の上下には電動機と同様軸承枠を取付けて下部軸承枠にはボールベヤリングを取付け廻轉子全體のスラストを受けると同時に上部軸承と共に案内軸承の作用をして居ります。

油入自冷式の固定子枠は第八圖



第八圖 油入冷却式誘導電圧調整器圖解



第九圖 油入冷却式誘導電壓調整器内部

に長くなるから此中間軸承は必ず
 付けなければなりません。上部下
 部軸承は砲金製になつて居りま
 す。中間軸承はバビット製であり
 ます。此軸承は充分油の循環を考
 慮して設計してあります。

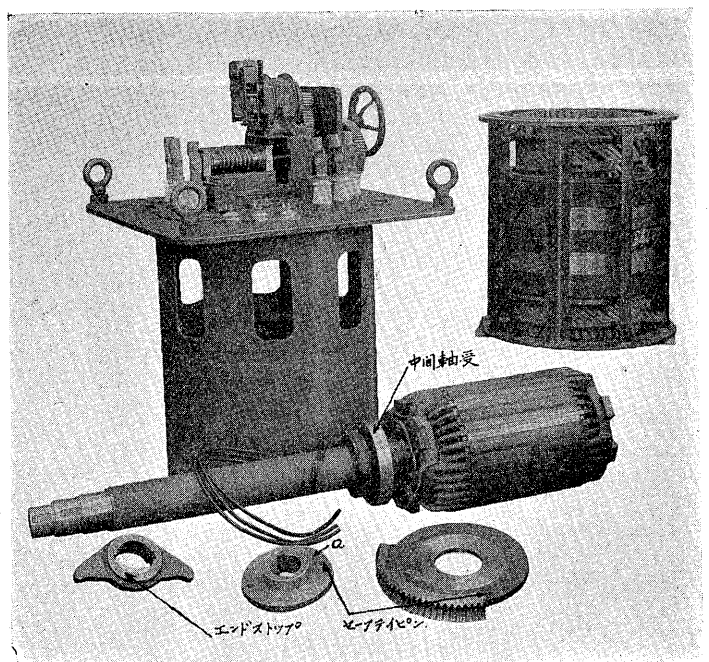
油入タンクは波型のものは第八
 圖の如きものを使用してあります
 が温度上昇には充分餘裕を附して
 設計して居ります。本器の中味は
 全部此の吊り下られる構造なるを
 以て特に丈夫に製作されて居り
 ます。容量の大なるものに於ては中
 味の重量相當大になるを以てタン

クの内部に補強棒を入れる事もあります。

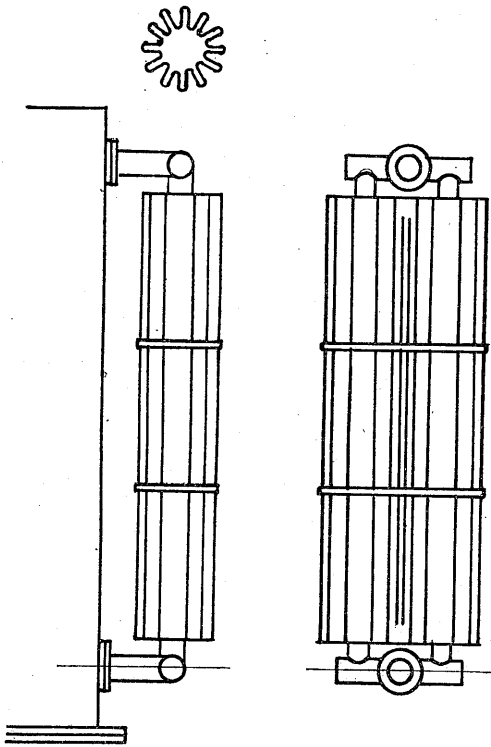
油入冷却方法のラヂエーター付きのものは弊社
 獨特の第十一圖の如きを採用して居ります。構造
 も簡單にして從來のパイプ式のものに比して數割
 の有効率を持つて居ります。即ち各ラヂエーター
 管の形は上方に示した如く菊形になつて居り此を
 必要に感じて數個並べて使用します。

タンクカバーも鋼板製になつて居り中味全體を
 吊り下ると同時に調整用のギヤーセットを取付て
 あります。此の完成した中味を吊るボルトとタン
 クに入れた全體を吊るボルトとは別個になつて居
 ります。

軸 軸材料は半硬鋼にして下部中間上部軸承部
 分の仕入は入念に作業し軸承との間隙は極小に取
 りギャップの不平均を絶対に避けて居ります。軸
 上部には調整用ギヤーセットを取付て居ります。



第十圖 誘導電壓調整器の部分品



第十一圖 油入冷却式誘導電圧調整器のラジエーター

調整用ギヤーセット 廻轉子は機械的 90° 廻轉し得る構造になつて居り軸上端にはウォームホキールを附し外部よりは容易に廻轉し得れども廻轉子自身の廻轉力に依つては廻らぬ様になつて居ります。此ウォームギヤーの先には更にウォームギヤーを置くか一段或は二段のスパーギヤーを置いて操作用ハンドル或は電動機に連なつて居ります。此ギヤーセットは出來得る丈途中の損失を減小せしめ電動機の容量が小さくなる様設計して居ります。尙第十圖に示す様にウォームホキールは a なるウォームホキール支へに取付け、此支へをキーにて軸に取付ける様になつて居ります。此ホキールと支へとの間にはセーフテーピンを二個打ち込んで其間を機械的に連結して居ります。

此セーフテーピンは弊社特有のギヤーセットに對する安全裝置で短絡電流に依つて廻轉子に高廻轉力を與へた場合にはウォームギヤーに對して非常なる機械的ストレスを與へます。而るに一方に於て此の如き大なる廻轉力に耐え得るギヤーセットを限定せるタンクカバー上に設計する事は非常に困難であります。故に此の如き高廻轉力の生じたる場合はギヤーを損傷せしめざる様此セーフテーピンを切つて廻轉子を自由ならしめます。而して別に軸上にエンドストップを取付けカバー上に此の相手を取付けてあるから上述の自由になつた廻轉子は此エンドストップに依つて廻轉を止められます。若し此セーフテーピンがなければウォームギヤーの齒に無理が生じ其面を傷め調整裝置の圓滑なる運轉が出來なくなります。

手働裝置の場合は廻轉子移動の程度を示す目盛板を附してありますから此に依つて廻轉子の左右兩極端の位置に廻つた場合を御注意願ひます。其を更にエンド・ストップのある位置迄無理にハンドルを廻轉すると此セーフテーピンを無益に切る事があります。

電動機調整の場合はエンド・ストップの作く前にエンドリミットスイッチを置いてありますからエンド・ストップ迄廻轉してセーフテー・ピンを無益に切ることはありません。ウォームホキールは砲金、ウォームは半硬鋼より成り、電動機軸のピニオンはサイレント・ギヤーを使用して騒音を防いで居ります。ウォーム兩端にはボールのストラストベヤリングを使用して居ります。

電動機は誘導電動機を使用しマグネットブレー

キ付きのものでブレーキシユには高級の材料を使用して居りますから、優秀なるブレーキ機構と共に正確に動作し殆んど半永久的に使用されます。

調整時間即ちギヤーを一端より他端迄廻轉させる時間は、誘導調整器の使用目的に依つて自ら定まつて参ります。即ち試験用變壓器等に使用する場合の如く電壓を任意に加減昇降させる必要ある時は成る丈け長時間にする程便利であるが饋電線等に入れて自動調整を行はしめる場合は20~30秒位に採つて居ります。

油 變壓器油を使用し其分量はオイルゲージに示して居る點迄入れられる様願ひます。指定以上入れて置きますと溫度上昇したる場合油の膨張に依つて油の噴き出す事があります。

附屬品 移動用トラックは必要の場合御指定を願ひます。而らざれば据置型を供給する事にしてあります。

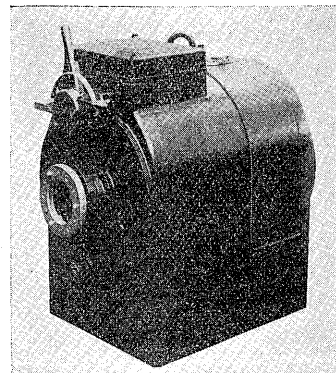
尙附屬品としてはオイルゲージ、水銀寒暖計、テストコック、ドレーンバルブ、排氣孔附プラグ等を附してあります。(終)

羊毛紡績工業に就て

現在我が國は綿絲紡績工業並びに人絹工業に於て世界に覇を唱へるに到つたが、今や羊毛工業も新興の意氣物凄きものがあり、やがては世界に覇を唱へるも時日の問題であると思はれる。既に衆知の如く我國に於ては其原料たる羊毛は外國に仰がねばならない不利はあるけれども、此事は原綿をインド、アメリカ、エジプト等に仰ぎながらも今や世界一等國となつた綿絲紡績工業の現在を想ひば充分樂觀し躍進すべきであらう。我國綿絲紡績工業は、他にも種々の原因ありと云へども、重要な一因は其の関係技術者が常に進歩研究的であつて其使用機械並びに運轉技術に最新式のものを採用することであつた。

羊毛紡績工業に於ても綿絲紡績に於けると同じく、其運轉方式に各個單獨運轉方式を採用すべきであることは既に衆知の事實であり、従つて其の電動機としては各生産工程の性能に合致したもの

の採用すべきは論を俟ない。其内特殊なものとしては梳毛機(特に Two Card 或は three Card) 精梳毛機、及び精紡機(ring fram或はself-acting mule) 運轉用電動機である。



寫眞は東羊毛絲紡績株式會社殿に納入した精紡機用密閉通風型三相直捲整流子電動機であつて、十馬力並びに五馬力のもの計五十四臺あり、其調整速度範圍は 900~500r.p.m. のものと 1000~400 r.p.m. のものに製作せられた。(K.T.)



＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。