

三菱電機

	頁
變壓器用高壓プツシング	80—83
電動機の限時加速制御	84—87
變壓器のタップ變換器に就て	88—90
高級絶緣物ウツド・マイカルタ	91



三菱電機

第 六 卷

昭和五年七月

第 七 號

現在變壓器、油入遮斷器、變流器等に使用されて居るブッシングとしては油入型のもの、コムバウンド充填型のもの及びコンデンサー型のもの等がありますが、コンデンサー型ブッシングは絶縁耐力の點に、機械的強度の點に、重量の點に、耐寒耐熱の點に前二者に比して著しく優れて居る所がある様に信じられます。

弊社が特殊工場を設け、特に此のコンデンサー型ブッシングの研究、並に製作に長年の間従事して参りましたのは上記理由に據るものでありまして、本誌「變壓器用高壓ブッシング」なる記事によつて弊社が特に此型の製作に力を致す理由を御判讀願ひ度いと思ひます。

× × ×

KO 型限流加速繼電器を應用した電動機の限流加速制御方式は既に本誌第 5 卷第 10 號に御紹介致しましたが、TL 型磁氣限時繼電器によつて電動機の起動に必要な起動抵抗の各區分の短絡を一定の豫定時限で順次に行ひ、電動機を起動加速せしめる電動機限時加速制御を本誌に掲載致しました。電動機の電磁制御が益々旺んになりつくある今日多少御参考になることゝ信じます。

× × ×

變壓器のタップを變換する場合、負荷のまいタップの接續を變更するものと、負荷を取去つて變更をなすものとの二種類がありますが、本誌には先づ負荷を取去つてタップの接續を變更する場合に使用する三菱 TB 型、TR 型タップ變換器の詳細を記述して居ります。

× × ×

從來油入遮斷器のリフチング・ロッドは油煮した木、又は紙を素材とするマイカルタ管で作られて居たものでありますが、本誌に御紹介申上げるウッド・マイカルタの製作が完成して以來、リフチング・ロッドをはじめ各方面に此の高級絶縁物を廣く應用することになりました。破壊伸張力はヒッコリーの 2 倍、良質の楓の 2.5 倍であり、絶縁耐力も油煮した木より 2 割方良好であります。

變壓器用高壓ブッシング

變壓器設計係 田 宮 利 彦

軌近送電線並に配電線の電圧は著しく高められると同時に、電力の需要は工場に、家庭に、田園に普及され、近代生活の一大エネルギーとなつたがため、瞬時の停電も其の影響する所が大きく、絶対に無停電が必要となつた。此の重大な高圧電力の授受を掌るものが變壓器であつて、その門戸も云ふべきものがブッシングである。即ち種々な異常電圧に對するブッシングの任務は重大で、其の良否は直ちに停電の有無を左右する。

此のブッシングに對して弊社は多年研究の結果コンデンサー型ブッシングの優秀を認めて之が製作に従事して居り、又低電圧用としては特殊ポーセレン・ブッシングを製作して居る。之等のブッシングはウエスチングハウス社の廿餘年の研究経験に基き、之に吾社多年の研鑽改良を加へたものでその優秀を信じて居るものである。

三菱コンデンサー型

ブッシング

ウ社のコンデンサー型ブッシングは

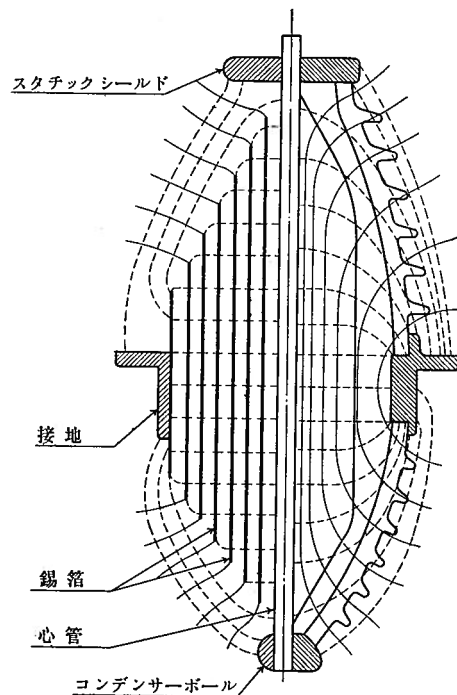
既に多年の實驗も多大の名聲を博して居るものであるが、弊社は其の研究経験を繼いで、更に吾國の状況に最も適合した高圧用三菱コンデンサー型ブッシングを完成するに到つた。

構 造

第1圖に示す如く適當な銅又は眞鍮の心管上に直接に絶縁紙と錫箔とを交互に捲いて、等しい静電容量を有する數多の圓管形蓄電器を形づくるもので、中心から最外周端フランジの接地點迄電位傾度は第2圖に示す様に全く等分に分たれるから、他の油入型、又はコムバウンド充填型ブッシングの如く中心に近い部分に著しい電位傾度を有し従て其點に甚しい弱點を有するものに比べて著しく絶縁耐力を有して居るのである。

コンデンサー型ブッシングに使用する絶縁紙はベークライト・バーニッシュで處理したマイカルタ・ペーパーで

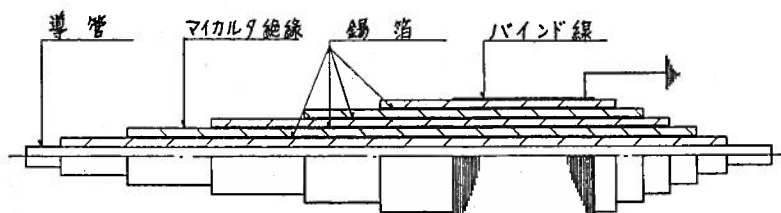
あつて、特殊の絶縁力と機械力とを有し、之を電熱で温めつゝ特殊ローラーで壓力を加へつゝ捲き、之に精密なゲージで測りながら適當な位置に正確に錫箔を捲き込むのであつて、之等の紙錫箔、及びベークライト・ヴァニッシュが熱と壓力によつて完全なベークライト・マイカルタの一塊となり、其間無限小の空所も夾雜物をも許さない



第2圖 高壓套管の電位傾度と誘電率分布
左 コンデンサー型ブッシング
右 普通型ブッシング

のである。而して斯の如くにして出来上つたものは既に水にも油にも浸されず、寒冷や高温に對しても影響されず、又多少の焔に對しても充分耐へるこゝが出来る。

ブッシングの両端は錫箔各層毎に段をつけて仕上げ、上部空氣中に出る部分は下方の油中に浸る部分に比べて數倍各層間の沿面距離を増して充分な閃絡耐力を有する様に設計してある。又最外周には強靱なバインド線を所定の間隔だけ捲いて蓄電器の一極をなし、



第 1 圖

コンデンサー型ブッシングの構造

之にフランジを第3圖に示す様に固定して接地する。

屋外用ブッシングでは上部外氣に曝される部分に高級磁器製碍管を被せて雨雪、塵埃其他の有害物に對して保護をする。磁器は其の兩端に金物を特殊セメントで接着せしめ、之を第4圖の如く特別なナットを心棒に挿ち込んで下部フランジ上に完全に保持する。セメントは皆蒸氣固化法を施し完全に固定される。碍管にコンデンサー型ブッシングとの間には高い絶縁耐力を持つ特別な充填用コムバウンドを高温熔融状態で注入し空隙を全く無くして絶縁力を増し、又濕氣等の侵入を防ぐと同時に全部を一体とした頑丈なブッシングとする。コムバウンドが温度の變化によつて膨脹収縮しても特に緩衝帯が設けてあるから浸出其他の心配はない。

最頂端にはベルコンネクターを云ふ良導体の帽体を被せて、之の心管は可撓銅帶で接續する。各金物間又は金物と碍子間にはベークライト・ヴァーニッシュで處理したコイル又はヴェルモイド・パツキングを使用して雨雪や絶縁油に對して完全に密閉する。フランジ等の金物は普通眞鍮砲金等の非磁

性体を使用してあるから強電流に使用しても過熱せられる事がない。又ボルト等の鋼鐵類は凡てカドミウム鍍金又は亜鉛鍍金の完全な防銹法を施してあるから長年使用しても錆が磁器に附着してその閃絡絶縁耐力を減少する事は無い。

總ての磁器碍管は第5圖に示す如く1個のものであるから數個のものをセメントで接合して組立てたもの

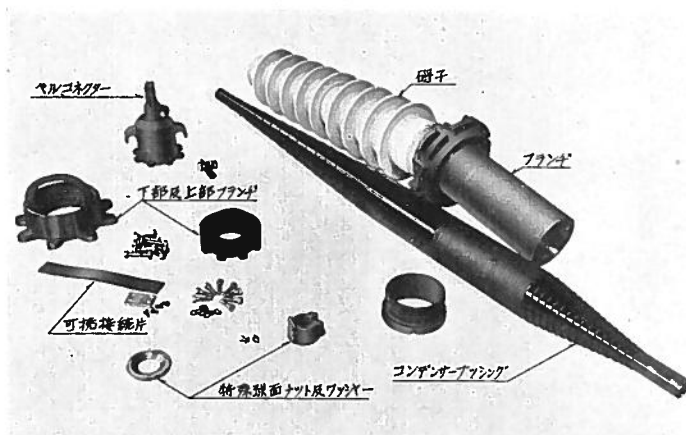
に比べて電氣的にも機械的にも甚しく丈夫であり、又温度の變化、雨雪等の影響によつて接合部に往々生ずる故障を完全に無くする事が出来る。

最下端にコンデンサー・ボールを挿ち込んで上部のフランジ又は屋内用の場合のスタチック・シールドと共に電位分布を均一にするか

ら上下の端子と中央部の接地部分間の閃絡に對しても甚だ丈夫で、從て安全係數も非常に大きい。

屋内用ブッシング

上記屋外用と全く同一で、唯磁器碍管のレーン・シールドの代りにマイカ



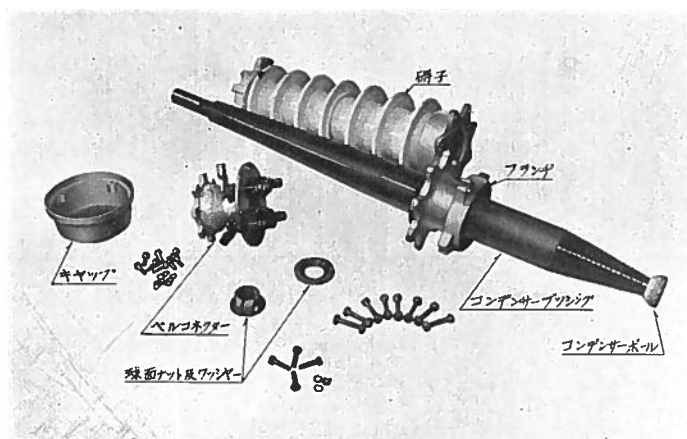
第 4 圖
92,000 V コンデンサーブッシング分解圖

ルタ管を用ひ、上端には電位分布を均一にするためのスタチック・シールドを取付けてある。(第6圖参照)

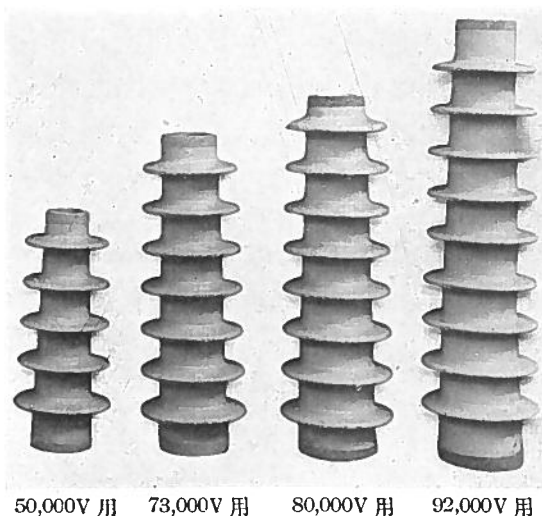
電壓變成器用

ブッシング

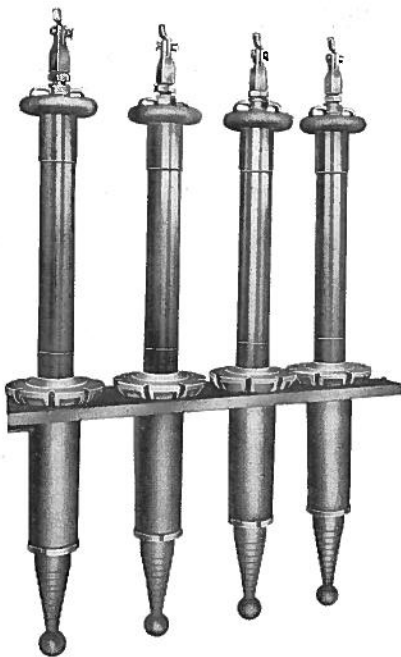
上記變壓器用の屋外用或は屋内用と夫々全く同一であるから如何なる場合



第 3 圖
73,000 V 變流器用コンデンサーブッシング部分品



第 5 圖
一個体より成る磁器碍管



第 6 図 屋内用コンデンサー
ブッシング (73,000 V 用)

にも自由に交換して使用する事が出来る。

変流器用ブッシング

内部の構造は全く前記変圧器用のものと同様であるが、ブッシング頭部のベル・コネクタが第 4 図及第 7 図の如く特別な構造になつて居る。併し之のみを取替へれば容易に他のものと交換する事が出来る。変流器用ブッシングでは変流比は單比の場合と複比の場合とによつて導体が 2 本或は 4 本ブッシング中を通つて頭部の特殊設計のベル・コネクタの端子に結ばれて居るから、73,000V 以下の電流の大きい場合には此の多數のリードを通すために特に心管を太く設計して居る。此種ブッシングでは電流が變化した場合、變流器コイルの直列、並列の切換をブッシング頭部で容易に

且つ早く行ふ事が出来て、一々タンクから取出して行ふ不便と手数を省き、負荷電流の變化に對して容易に變流比の切換を行ふ事が出来るから、常に變流器の指示の正しい部分を使用し得る利益がある。

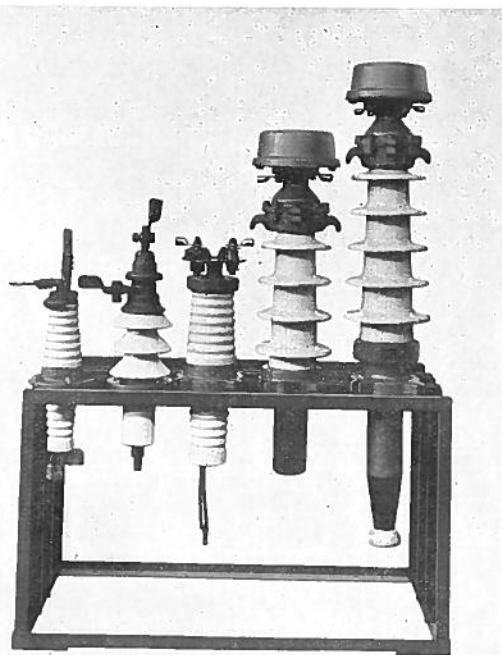
油入遮斷器用ブッシング

55,000V 級以上は前記變壓器と全く同一構造で、第 8 圖の如く唯下部の油に浸つて居る部分にもアーク・シールドと云ふ高級磁器製碍管を被せて遮斷器の開閉による電弧に對して保護して居る。此の部分の取捨によつて遮斷器にも、變壓器にも、亦變成器にも共用し得る便利がある。

コンデンサー型

ブッシングの特徴

1. 學理的構造を有して居るから絶縁耐力が最も大きい。即ち正確な學理に基いて設計する事が出来、之に多年の經驗と研究を加へて各部の寸法が何れも合理的に製作されてある



第 7 図 變流器用ブッシング
(套管頭部に於て接續を切替へ得る)

から、未知の弱點が少しもなく、從て安全係數が大きい。

2. 理想的構造を有して大なる破壊耐力と閃絡耐力を有し永久に劣化しない。即ち中心と外側接地間及び上下端子と中央接地間にも電位傾度を全く均一に設計製作してあるから、各絶縁部分は均等な極めて低い電壓を受ける事となり中に些少の無理な處もなく、從て永年使用しても少しも劣化する心配が無い。



第 8 図 油入遮斷器用コンデンサーブッシング
(88,000 V 用)

3. 機械的強度の大きいこと
主体はベークライト・マイカルタ絶縁紙と錫箔とを熱壓して一体としたものであるから油入型又はコムパウンド充填型磁器套管等の如く破損する事がなく、又油入遮斷器に於けるが如き大きな機械的衝動に對して丈夫であり、永年使用しても他の型のブッシングの様にセメント部分の損傷、油洩れ、磁氣部分の破損等を惹起することはない。
4. 取扱、保守の簡便なこと
油の様な使用中劣化する部

分がないから其の劣化、又は保有量を監視して補給、交換等を行ふ手を省くことが出来る。

5. 此のブッシングに使用して居る磁器碍管は白色であるから塵埃や損傷の有無が一見して判り、従て点検に便である。

6. 形状は小さく、重量は軽い 形状が小さく、特に外径が細いからカバー等に取付けるのに甚だ便利で必要以上にタンク・カバーを大きくするに及ばず、又一方、カバー面上のマンホール、ハンドホール等を廣くすることが出来る。重量も大變軽く取扱が便利である。

7. 計器用變流器の省略 套管型變流器を取付ける場合もブッシングの外径が細いから、小電流でも充分正確な指示を得ることが出来るため、別に計器用變流器の必要がない。

8. 電位變壓器の代用 特に電圧の高い場合は第9圖の如くコンデンサー型ブッシングの接地部を、之に近いコンデンサーの一極間の電圧を以て線電圧の大きさ及び位相を測定することが出来るから、高價な計器用變成器の代用をすることが出来る。

9. 極寒、酷熱に耐え耐火性である

コンデンサー型

ブッシングには油は少しも用ひられて居らないから、油が凍結する様な寒氣にも少しの差障りもなく、又酷熱に對しても絶縁力に變りがない。尚耐火性であるから多少の焔に對しても安

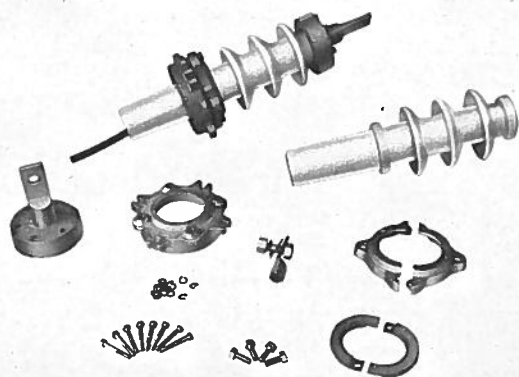
全であり、油入套管の様に油のため火災等を起す心配は少しも無い。

10. 自由な交換性を有すると 變壓器用コンデンサー型ブッシングは同一電圧の計器用變成器にも油入遮斷器にも多少の附屬品を取替へすれば自由に交換使用する事が出来る。

三菱高壓用

ポーセレン・ブッシング

電圧 25,000 V 以下には主として三菱特殊ポーセレン・ブッシングを使用する。屋外用又は油膨脹室を有する變壓器には第10圖の如く防水油密型の特別構造のものを使用する。磁器は純良な高壓電氣用粘土で作られ、高い絶



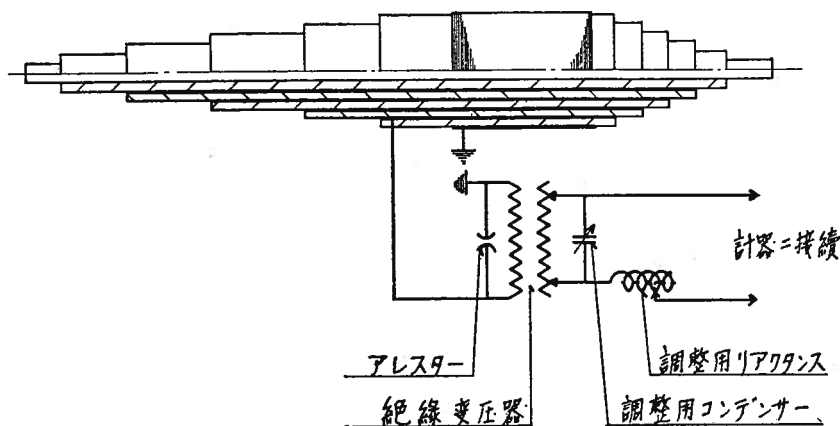
第 10 圖
油密型磁器套管分解圖

縁耐力も、大きな機械的強さを持つて居り、白色釉藥が施してあるから監視が充分行き届いて故障を未然に防止する事が出来る。

フランジを取付ける部分は磁器を研磨して正確に仕上げ、之に金物を一々特別なパッキングを入れて第10圖の如くボルトで取付けてあつて、少しもセメント等の接着剤が使用してない。勿論金物は碍管の外側に取付けてあるから、高温のため金物が膨脹しても磁器に影響することがないのみならず、他の型の様に永年使用してもセメント等の接着剤が風化して脆弱となり、又冷熱の變化によつて罅隙が出来、油の漏出、雨水の浸入等の面倒が起り、遂に絶縁を破壊する様な事がない。

其上組立に何等の面倒も手数も要せず、又機械的にも甚だ丈夫である。導線は高壓のキヤムブリック絶縁ケーブルを用ひ、頭部帽体の内側に融着する頭部帽体は眞鍮であつて電流の通路となり、之に端子を附加する。

高壓用キヤムブリック・ケーブルは夫自身で數萬ヴォルトの絶縁耐力を有して高温の變壓器油中で常時使用しても劣化することがない。



第 9 圖 超特高用コンデンサー型ブッシングの電圧變成裝置

電動機の限時加速制御

管制器設計係 藤 本 平

電動機電磁制御の中の限流加速制御方式に関しては既に本誌第5巻第10号に於てKO型限流加速繼電器によつて紹介したが、茲には限時加速制御方式に關してTL型磁氣限時繼電器を紹介する。

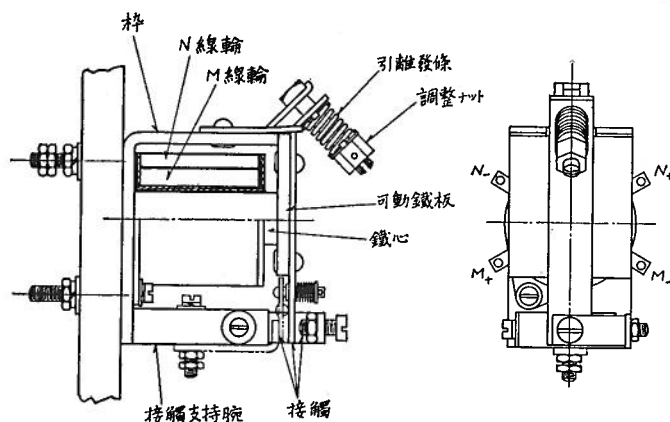
限時加速制御は電動機の起動に必要な起動抵抗の各區分の短絡を一定の豫定時限を以て順次に行ひ、電動機を起動加速さす制御方式であつて、其の利點の重なるものは

1. 非常に廣範圍に

負荷が變化しても支障なく電動機を起動せしめて、殆んど一定の時間内に起動を完了し得る事である。即ち他の方式、例へば限流加速方式では先づ全起動抵抗を直列に電動機を

電源に接続した場合、其の起動廻轉力より負荷が大きければ電動機は起動し得ない。のみならず其の電流値が遮斷器を働かす値に迄達しない時は(これが普通)其の大なる起動電流が通つた儘放置される事になるから、電動機又は制御器は焼損を起す危険がある。尙又廻り始めることが出来ても更に抵抗の第一區分、第二區分等を短絡して加速さすに至らないことがある。故に之を防ぐには加速繼電器の電流設定を變へて之を働かし、

抵抗の第一區分或は更に第二區分を短絡しなければならない。此の起動困難の點は反起電力加速方式でも同様であるが、此の場合は調



第1圖 TL型磁氣限時繼電器

整するところが無いから他の開閉器を用ひるの外なく、更に面倒である。然るに此の起り得る最大負荷に對して常に繼電器を設定して置くことは、大部分の平常運轉に對して過大であり、衝撃其他の點から好ましくない。從て繼電器の電流設定を一時的へ變へなければならぬ面倒がある。是等の事柄は起重機の捲揚負荷に於ける變化、或は多くの齒車及び軸承等を有する機械運轉に於て、運轉休止の機械を寒中の早朝運轉し始める場合

最初は各部が凝結して居るため非常な重負荷であるものが、一旦運轉し始めた後は温められるために軽くなる等の例に見る所である。

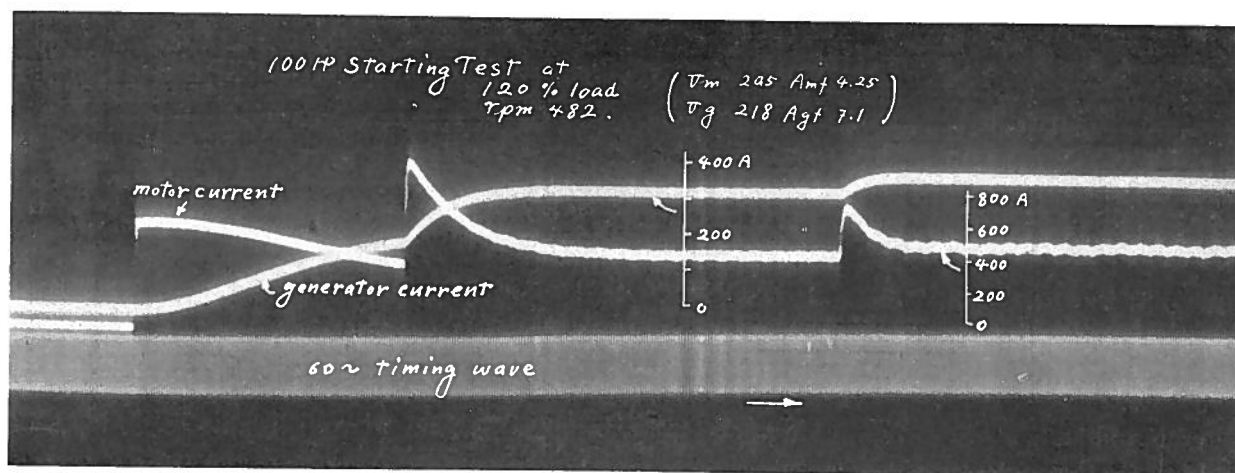
然るに限時加速方式によれば、先づ電動機を電源に接いだ場合、重負荷のため起動不可能であつても、一定の時限後起動抵抗の第一區分、或は更に第二區分を短絡し發生せる大なる廻轉力で電動機は起動する。即ち限時加速方式では負荷が變化すれば夫々必要な起動廻轉力を發生する電流を流す丈けの抵抗値迄短絡が行はれた時に電動機は起動し始めるので、變動あ

る負荷も常に圓滑に起動し得るのである。而して電動機の保護上危険な値以上に電流が増せば遮斷器が働くから焼損の不安がない。

2. 以上の理由即ち起動廻轉力は必要な値に迄自動的に増すから、電源の

電壓變動の影響が少い。

以上の事柄は確實な起動によつて作業上の能率を上げ、而も危険を防止する結果となる。制御方式の選擇には勿論考慮すべき事項が多々あるが、是等利點のために限時加速制御方式は廣く用ひられて居る。然るに從來の限時加速方式に用ひられた時限を與へる方法としては空氣制動壺、油制動壺或は齒車を使用し、之等を各個の電磁接觸器に取付け、又は一個の多數の接點を有する主開閉器に取付けて電磁石又は電動機等で順次に動かし接觸器を働かす



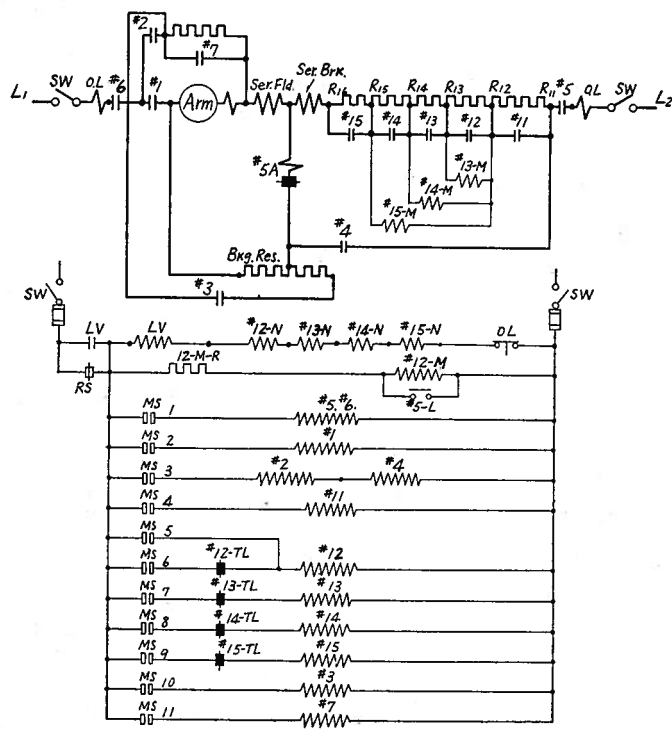
第 3 圖 100 馬力電動機の自働起動電流

#5 の補助接觸 #5-L で #11-M の繼電器線輪を短絡するから、之から一定時間後繼電器 #11-TL が閉じて #11 の接觸器を働かして起動抵抗の第一區分 $R_{11}-R_{12}$ を短絡する。故に抵抗 $R_{11}-R_{12}$ に於ける電壓降下で既に勵磁

されて居る #12-M が短絡せられ、之から一定時間後更に #12 の接觸器で抵抗 $R_{12}-R_{13}$ を短絡する。斯くして電動機は次第に自働的に起動加速する。OL は過負荷繼電器で、之が働けば LV を開き全体を斷にする。尙又低

電壓の時も同様に LV が開く。故に一旦主幹制御器を斷に返さねば再び起動し得ない。圖は主幹開閉器を使用した場合であるが、押釦開閉器を使用する事も出来る。

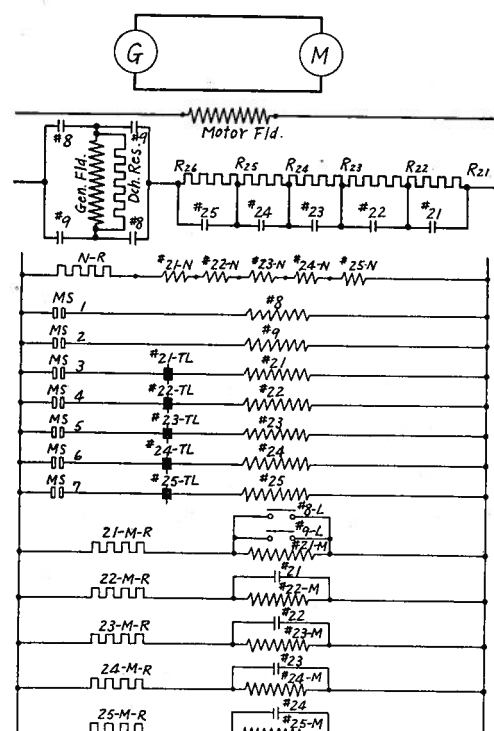
第 3 圖は此種自働起動器で 100 馬力



第 4 圖

起重機捲揚制御盤接續要領圖

上ヶ	下ヶ
1 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6
2 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
3 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
4 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
5 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
6 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
7 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
8 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
9 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
10 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
11 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
12 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
13 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
14 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
15 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0



第 5 圖

可變電壓制御用簡略圖

前	進	断	後	進
1 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6			
2 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			
3 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			
4 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			
5 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			
6 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			
7 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			
8 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			
9 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			
10 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			
11 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			
12 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			
13 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			
14 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			
15 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			

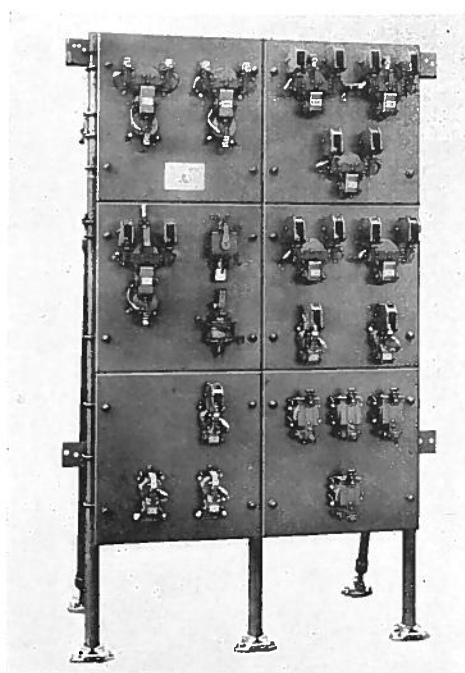
電動機を起動した場合の電動機電流及び負荷の発電機の電流を示したものである。

2. 第4圖は可逆、速度調整を行ふ場合の接續圖で、起重機の捲揚等に用ひるものである。此の場合には繼電器の接觸を直列に主幹制御器の接觸を入れ、主幹制御器の進め方が亂暴で急激であつても適當な一定の時限で順次抵抗の短絡、起動が行はれる様にしたものである。

3. 第5圖は可變電壓制御に於て、其の發電機の界磁制御を行ふのに上記第2の場合と同様、主幹制御器の亂暴で急激な取扱いに對しても適當な一定の時限で順次圓滑に電壓を変化して電動機を制御する様にした場合の要點のみを示した接續圖である。第6圖は此種制御盤の寫眞であり、第7圖は此種制御器で、主幹制御器を一時に最後の位置に迄進め全く繼電器の働きのみによつた時の發電機の界磁電流及發電電壓の變化を示したものである。

此外同様の方法により一般に廣く一

定時限を必要とする場合に使用することが出来るが之は省略する事とする。



第 6 圖
TL型繼電器を應用せる制御盤

TL 型 繼電器及其の應用 制御装置の特徴

1. 繼電器は構造が簡單頑丈であるから破損磨耗の不安が少い。尙又繼電器の接觸は電流を切るこゝがないから此の部分も損耗の不安がなく、又空隙

を小さくすることが出来るから型が小さい。

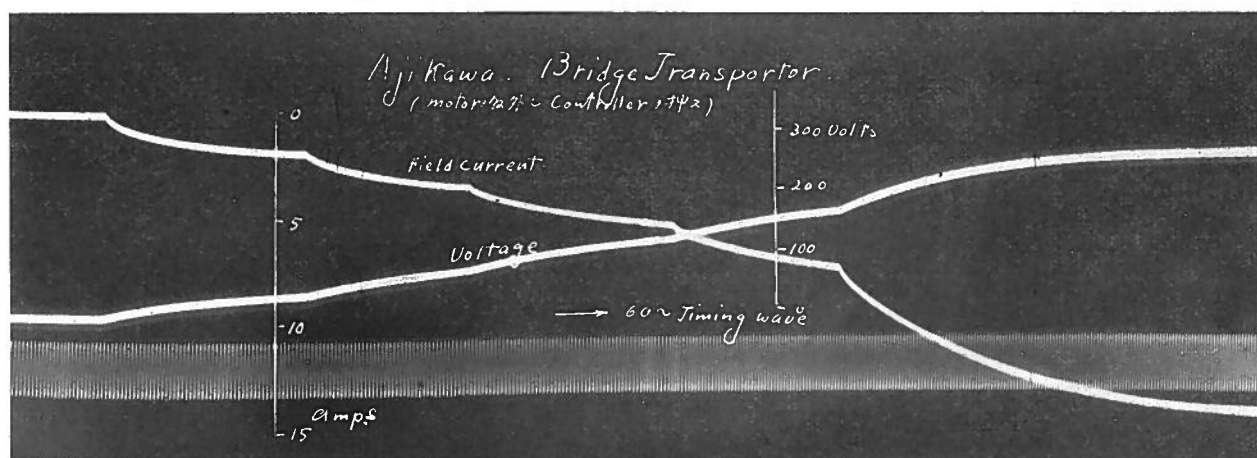
2. 繼電器の動作時限は制動壺或は齒車等の機械的工夫によらず尙又他の電磁接觸器等と聯動させる必要がないから一旦調整後は狂ひを生ずることがなく、動作が確實である。

3. 繼電器は反勵磁線輪を用ひ残留磁氣による吸引力を零に打消す様にしてあるから、完全な鐵磁回路を利用し、長い動作時間を得ることが出来、從て強い引離し發條を使用することが出来、塵埃の多い場所、振動のある場所にも使用し得て動作が確實である。

4. 繼電器は動作時間の調整が容易である。

5. 繼電器と接觸器とは機械的に聯動させる必要がないから、制御器の設計製作が自由且つ容易で、而も小型に出来る。

6. 變動ある負荷に對しても確實圓滑に電動機を起動し、作業上の能率を低下さず不安がないから此種運轉の制御装置として一般に廣く用ひられる。



第 7 圖 170 kW 發電機の電壓上昇

變壓器のタップ變換器に就て

變壓器設計係 田 川 一 郎

變壓器のタップ變換器は、從來タンク内部のタップ接續の變更を行ふのにマンホール又はハンドボールを開いて行はれてゐたものを、外側から特別の

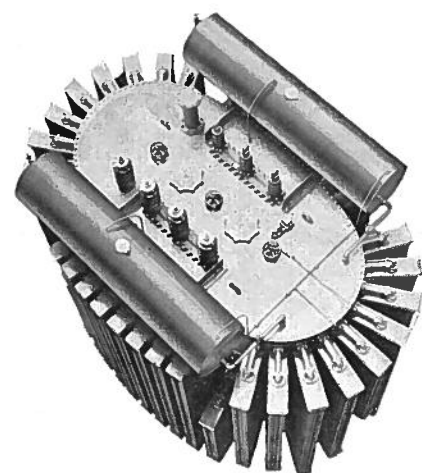
タップの接續を變更し得るものと、變壓器の負荷を取り去り、一度電路から遮斷した後、タップ接續の變更を爲すものとこの二種類がある。

以下述べるものは其の後者の場合である。

此装置を有する變壓器が、之を有しない變壓器と比較して時間及び勞力を節約し得る事は明であるが、更に有利な點は、正確にして誤り無き操作を保證し得る事である。

即ちタップ變換器を用ひた變壓器に於ては、接續變更を爲す爲めに僅に次の操作を行ふのに過ぎない。

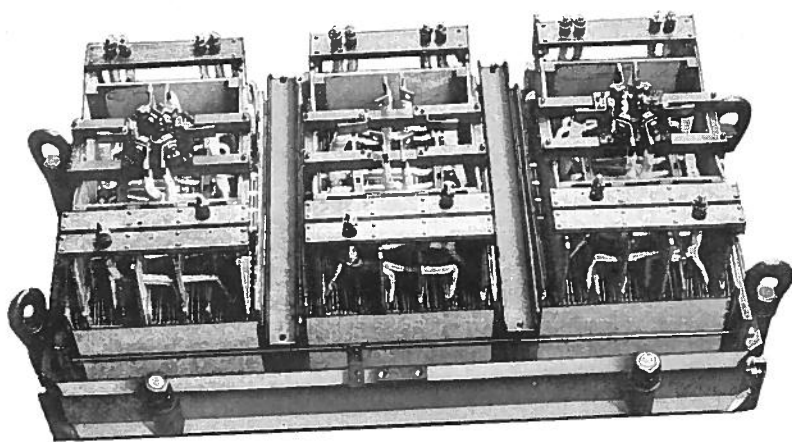
1. 變壓器の高低壓側共に電路から切離す爲に、油入遮斷器又は斷路器を開く。
2. タップ變換器の把手を、指示された位置まで廻して止める。
3. 再び變壓器を電路に入れる。



第 1 圖 タップ變換器を付した
40,000 kVA 三相變壓器外形

操作に依つてマンホール又はハンドボールを開く事無く完全に之を行ひ得る様にした装置である。

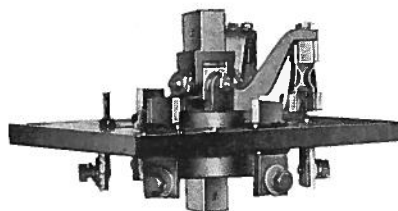
此の装置の内變壓器の負荷のまゝタ



第 2 圖 タップ變換器を付した 40,000 kVA 三相變壓器中身

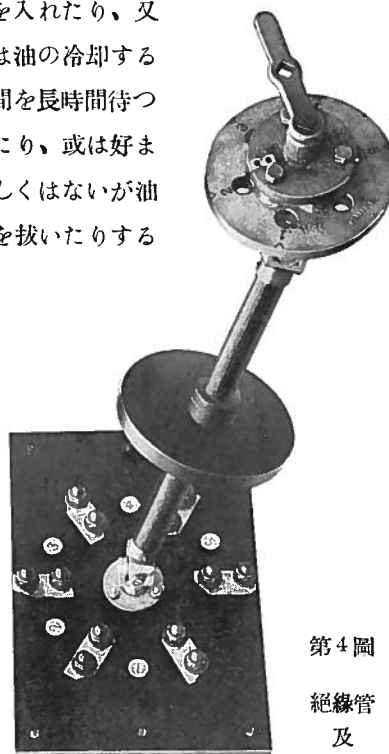
今若しタップ變換器を使用せずして同様の結果を得ようとするならば、次の操作をしなければならない。

1. 變壓器を電路から切離する。
2. マンホールのカバーを開く。
3. 變壓器油を拔出す。若くはタップ切換を油中に行ひ得るまで速に油を冷却する。
4. 接續圖を照合してリンク・コンネクションを變更する
5. 油を再び入れ、マンホール・カバーを閉ぢる。
6. 變壓器を電路に入れる。



第 3 圖 TB 型タップ變換器

以上の如く煩しい操作を、マンホールの僅かの隙間から、熱い油の中に手を入れたり、又は油の冷却する間を長時間待つたり、或は好ましくはないが油を抜いたりする



第 4 圖
絶縁管
及

ユニバーサルジョイント

様な不便と努力を費さなければならぬ。

又偶然ではあらうが、小さい道具類殊に外したナット、ワッシャー等の金物等を捲線の中に落し込んだりする様な危険を作り易い。

その上に若し操作する者が不注意の場合は接續を間違へたり、接觸不十分な接續をする事があるかも知れない。



第5圖 外側把手

以上は變壓器一般に對し、タップ變換器が有効である事を示すものであるが、特に屋外用變壓器、又は屋内用にあつても油膨脹室を有する變壓器等の如く、天候の如何により、又はマンホール開放に先ち、必ず油を抜く事を條件とするものにあつては、特に本装置の取付が必要である。

弊社タップ變換器は上記の目的及び用途により製作されたものであるが、之を使用の便宜上TB型、及びTR型の二種に大別する。

TB型タップ變換器

TB型は第3圖に示す様な型でシェル型、コア型何れの變壓器にも最も汎く用ひられるもので、1,200 A位迄自由に使用され得る型である。

本器の操作はカバー外側の把手を動かす事によつて行はれる。中身と把手の間に挿入される絶縁管は、充

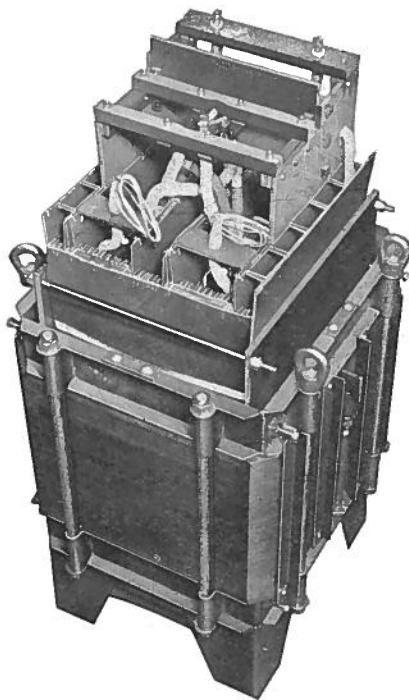
分な機械的強度と、絶縁耐力を保たしめる必要があるので、特殊材質のマイカルタを使用する。

取付位置の關係上、中身とカバーの間の距離が制限を受けたり、又は高壓の場合には、絶縁管の沿面距離を考慮して第4圖の様な、バリヤーを嵌め込んで安全を期する場合もある。

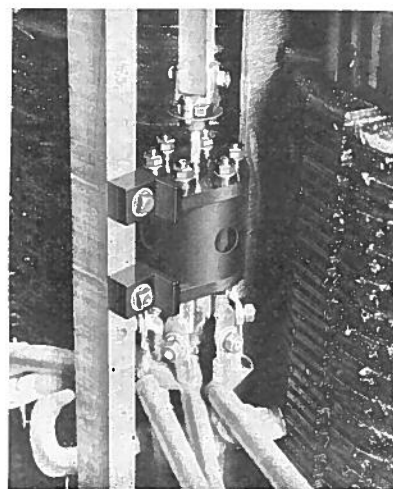
絶縁管の両端にはユニバーサル・ジョイントを取付け、變換器の中心と把手の中心とが一直線上に來ない場合でも自由に廻轉操作し得る構造にしてある。

外側把手のかけがね装置は正確な位置を指示して、内側接觸片の位置と關連して誤りの無い様にしてある。(第5圖参照)

かけがね装置の外側の孔は把手を他の位置に動かぬ様に鉋をかけ、固定するためにあるもので、之は無責任なタップ變換器の操作を防止する爲である。



第6圖
TB型變換器を付したシェル型變壓器



第7圖 TR型タップ變換器

各板上に指示された番號は、接續された際の電壓に對し、接續圖に示された番號に相當して居るものである。

取付は第6圖に示す様にシェル型の場合は隔壁を隔て、フラワー・ボードのヘッド・シート上に、コア型の場合はエンド・フレームの上方通常タップ・ボードの位置で、何れも繰返し操作するも決して緩みを生ぜぬ様に堅固にボルト締めをされたものである。

靜止接觸片は厚い銅板から成立つて居て、ベークライト板に緊密に取付られて居る。

可動接觸片支持腕金は適當な屈曲を有する眞鍮製の鑄物で、兩端に保持した兩接觸片の電流を充分に通し得る斷面積を有する事は勿論、又充分な機械的強度を有して居る。

各靜止及び可動接觸片の面は發條の壓力と充分な仕上によつて、規定の電流に使用して異狀が無い様に設計されて居る。

操作把手がカバーの外部に導かれる部分は、特別な構造のスタッフィング・グラントを用ひてあるが、之は空氣や濕氣がタンク内に侵入するのを防ぐと同時に、油がタンクから

浸出するのを防いで居る。

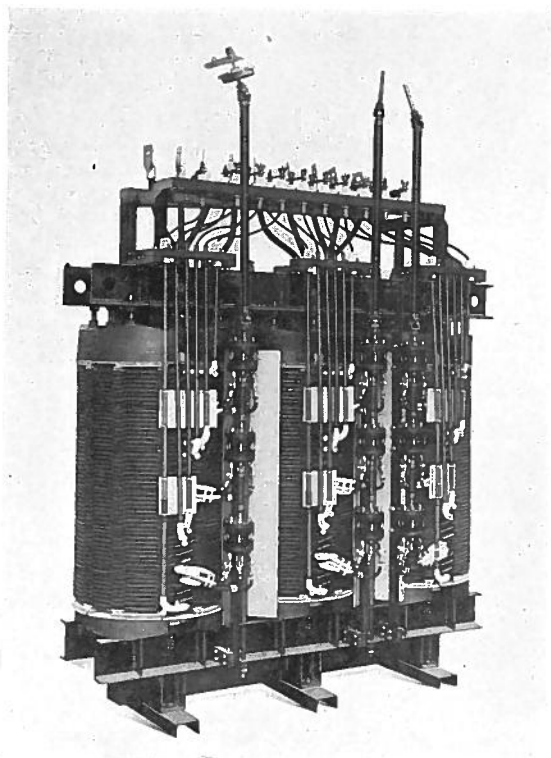
TR 型タップ変換器

TR 型タップ変換器は、第7圖の様な外觀で、TB 型と同一の原理によつて作られたものであるが、特にコア型變壓器の 300 A 以下の捲線に最適なる如く設計されたもので、最小の形状と最大の効率を發揮し得る利點がある。

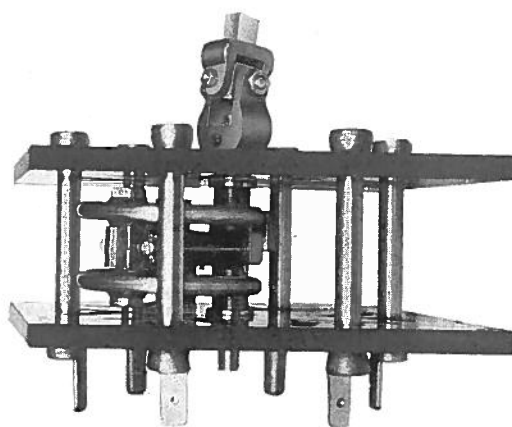
操作把手及び絶縁管は TB 型と同様であるが、取付位置の關係上普通は絶縁管は TB 型に比較して長いものを使用される。

取付位置は第8圖に示す様に各コイルの中間で、タップ用導線に最も近い位置である。

中身の構造は第9圖の如く、マイカルタ圓筒をベークライト・コムパウン



第 8 圖
TR 型變換器を附した三相變壓器



第 9 圖
TR 型變換器の構造

下を挟み、之を半月形接觸片を保持する可動中心軸と、一方の側にケーブルターミナルを鑲着けた靜止接觸軸とで締付けて居る。

靜止接觸軸は可動中心軸を中心に圓周上等距離に取付られ、可動中心軸に取付られた半月形接觸片は、相隣れる

靜止導体軸間を接觸し、つ廻轉し得る様になつて居る。

半月形接觸片は各導体軸間より大なる半径を有して居り、發

條の彈力によつて中心軸に直角に支持されるが、中心軸の廻轉に應じて導体軸の面を過ぐる迄は、巧に小半径を描いて進行するが、次の導体軸間に入るや直ちにその間を接觸續して、必ず導体軸2個に接觸しなければ止らぬ様になつて居る。

其の他操作軸端に於ける構造は TB 型と同様

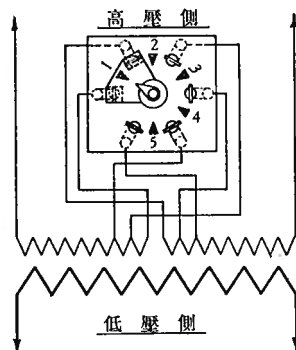
で、堅固に且つ正確を期して作られて居る。

第8圖は3個を縦繼ぎしたもので、タップ變換器各個の間には各電壓に相當する絶縁管を使用して一軸をなさしめて居る。

タップ變換器の接續

タップ變換器の接續は普通第10圖に示す通りで、#1に可動腕金がある時は回路は全捲線に接續された様になる。

#2, 3, 4, 及び5に移動する時は、明に接續が各捲線の右に左に交互に回路から取拂はれ乍ら接續されるのが判る。



番號	電 壓
1	66,000 V
2	64,500 V
3	63,000 V
4	61,500 V
5	60,000 V

第 10 圖
變換器の接續圖及電壓

高級絶縁物ウツド・マイカルタ

配電盤設計係

浅井 徳次郎

今回新しくウツド・マイカルタと稱する高級絶縁物を使用することに致しました。此の絶縁物は繊維が真直で強靱な、しかも絶縁性接着塗料が浸入し易い木を薄く剥ぎ、絶縁性接着塗料を加へ、縦横適當に積み重ね、熱を加へながら強く壓縮して構成したものです。使用する木は硬きに失しては塗料の浸潤が容易でなく、反對に柔らかい繊維の通つてゐないから製品が弱くなります。こういう様な工合で電氣的にも機械的にも申分のない木材といふものは中々見當らぬもので、弊社で試作した時は見本に採用した木の種類が 30 餘にものほりました。種々研究の結果アツシュやボブラに類するものが適當である事を確め、この適當な材料で製作するに、厚は $\frac{1}{8}$ 位に壓縮

せられ、接着剤は薄板相互間を接着せしめると共に、この接着剤を薄板内に浸入せしめて木繊維相互間をも結合、固化せしめます。

ウツド・マイカルタの破壊伸張力は毎平方時に就き 15,000 封度乃至 20,000 封度で、木材中最も強いヒツコリーの 9,000 封度に比し 2 倍、良質の楓の 7,000 封度に比するに 2.5 倍の強さがあります。絶縁耐力の方は直径 1 時の丸棒で軸の方向に 1 時の間隔を置いて電極を設け電壓をかけた時 30,000V でフラッシュオーバーしましたが油煮した木よりも 2 割方良好でありました。

此の絶縁物は機械的に強く、絶縁も良いから多くの方面に使用することが出来ますが、目下盛に使用せられて其の効果を挙げつゝあるのは油入遮断器

のリフチング・ロッドであります。此のロッドは之迄は油煮した木又は紙を素材としたマイカルタ管で作られたものですが、木ではネジを切る事が不能であるから、リフチング・ロッドと他の金属の部分との接合點の設計が困難であります。油煮した當座は絶縁がよろしいが空中に暫時放置するに水分のある油に浸して置くに煮込まれた油が空氣や濕氣と置換して劣化してしまいます。紙マイカルタでは絶縁力はよろしいが機械的に弱い缺點があります。しかるにウツド・マイカルタでは上述の如く機械的にも強く、絶縁耐力も大であり、しかもネジが自由に切れるからリフチング・ロッドとしては理想に近い材料であります。

昭和五年 七 月 一 日 印 刷
昭和五年 七 月 一 日 内務省納本
昭和五年 七 月 五 日 發 行

本 誌	壹部=付 金貳拾錢
代 價	郵 税 不 要

編輯兼
發行者

印刷者

印刷所

發行所

神戸市西須磨字中池ノ下八番地
鈴 木 貢 一
大阪市東區内久寶寺町三丁目
長 谷 川 泰 三
大阪市東區内久寶寺町三丁目
株式會社 工 文 社
神戸市和田崎町三丁目三菱電機株式會社
神 戸 製 作 所