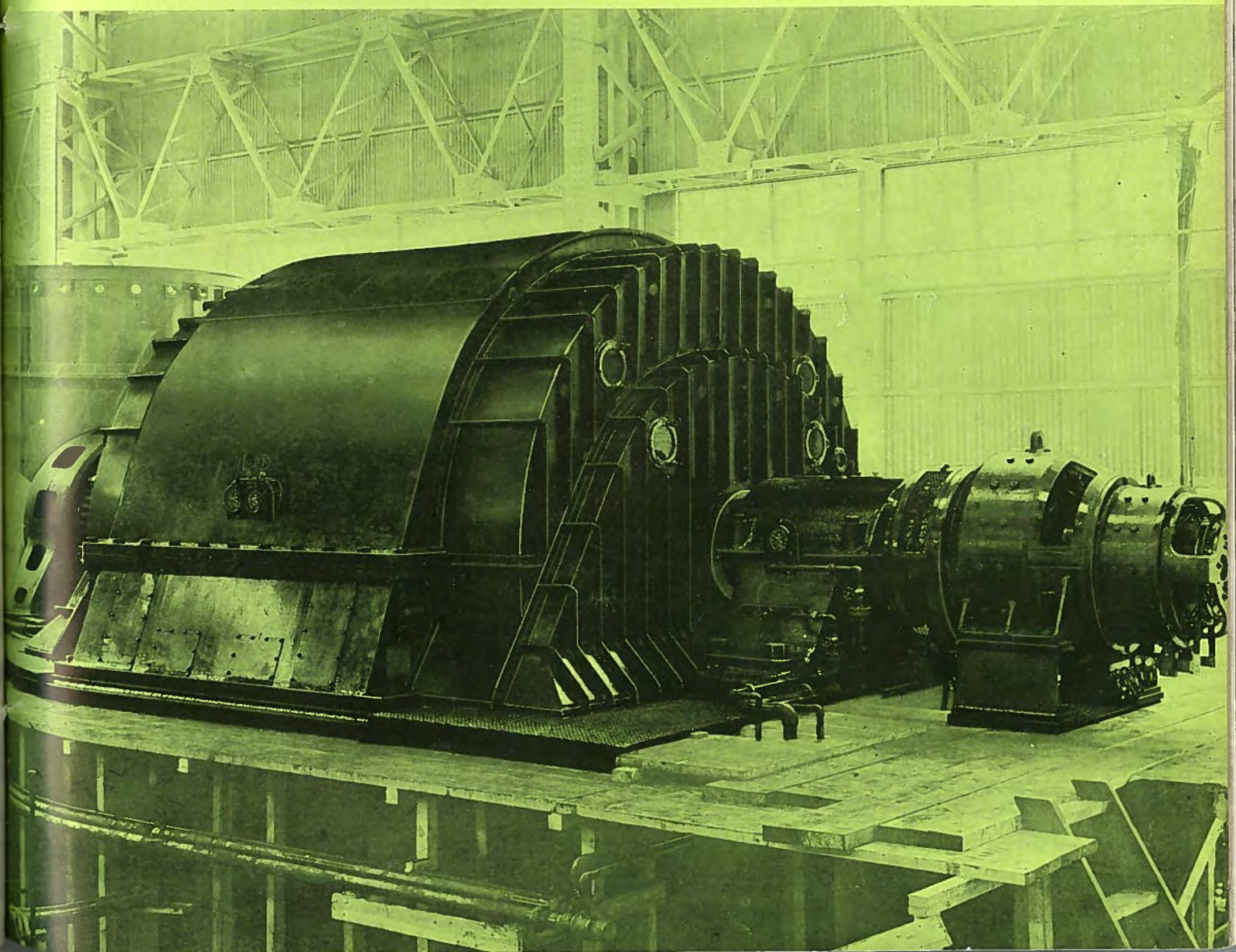


三菱電機

昭和十年 第十一卷 第五號 七月

配電線接地換擇繼電器に就て.....	57
A-2型 メタル・クラウド配電器具.....	62
新設計による液体滑り調整器.....	65
新製品 LA型 起動閉閉器に就て.....	67

日本電力會社名古屋變電所へ納入した、25,000 kVA
同期調相機で、11,000 V 720 R. P. M. 60~のもの、
我國有数の同期調相機であります。



三菱電機

第十一卷

昭和十年七月

第五號

配電線接地選擇繼電器に就て

配電盤設計係

門 頼 雄

緒 言

配電線の接地故障は電線の断線による地絡、或は之が接近した樹木、建物等に觸れて大地に對する絶縁抵抗を減じた爲めに起るものであるが、之を放任すれば或は其の故障點に於て火災を起し、或は人畜に危害を及ぼす等の不測の災害を醸す原因となるものである

配電線接地選擇繼電器は斯る故障の場合、故障配電線を速かに選擇して、警報を發したり、或は自動遮断したりする爲めに使用せられるものであるが配電系統は一般に其の中性點を接地せられない故、接地故障電流は極めて少

く、従て繼電器は極めて鋭敏に動作するものを必要とする。併し此の繼電器の感度が餘りに鋭敏に過ぎる時は極めて僅かの地氣による系統中性點電位の移動にも動作したり、或は僅少の充電電流の不均衡によつて動作したりして却つて其の煩に堪えないことがある。弊社のCW型接地選擇繼電器は電壓線輪と電流線輪とを備へる一種の電力繼電器で、中性點電位の移動と接地故障電流とを利用して動作させ、豫定の接地故障状態に於て正確に作動する様に設計せられたものである。

本繼電器の構造、特性を記載するに先だち、以下配電線の一線接地の場合の故障電流並に中性點電位の移動に就て簡単に調べて見ることにする。

一線接地の場合の故障電流

一般に配電系統は其の中性點が接地せられて居ない爲め、系統中の一線に接地故障を生じると、系統全体の中性點は直ちに移動して全系統の對地電流は總べて此の故障點に集中する。第1圖は一般三相配電系統の等價回路を示すもので、説

明を簡単にするため系統の分布靜電容量並に漏洩抵抗による合成アドミッタンスは一點に集中したものと考へて居る。此の合成アドミッタンスを

$$Y_L = g + jb \dots\dots\dots (1)$$

で表はす。接地繼電器は後述の様に一次側星形中性點を接地した3個の計器用變壓器の二次側開放三角電壓と、特殊の零相變流器の二次側電流との協同動作によつて之を作動するものであるが、之による接地装置の一相當りの對地インピーダンスを

$$Z_g = R + jX \dots\dots\dots (2)$$

とし、従て其の對地アドミッタンスを

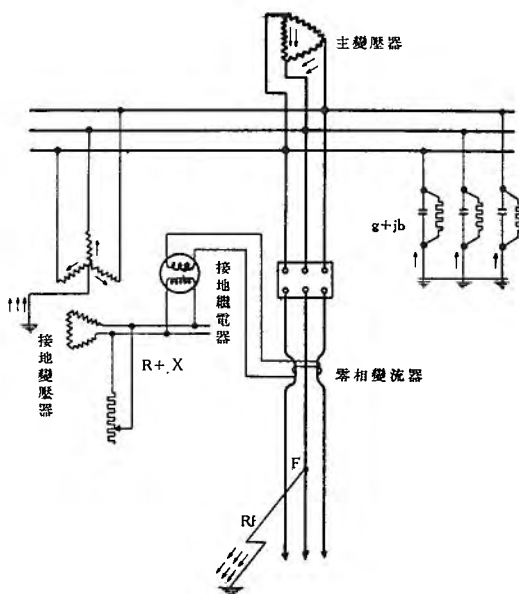
$$Y_g = \frac{R - jX}{R^2 + X^2} \dots\dots\dots (3)$$

で表はす。配電線の一線Fに於て一線が接地し、其の故障抵抗を R_f とすれば配電系統全体としての合成零相インピーダンスは

$$\begin{aligned} Z_o &= \frac{1}{Y_L + Y_g} + 3R_f \\ &= \frac{1}{\left(g + \frac{R}{R^2 + X^2}\right) + j\left(b - \frac{X}{R^2 + X^2}\right)} + 3R_f \\ &= \frac{1}{\alpha + j\beta} + 3R_f \dots\dots\dots (4) \end{aligned}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{但し } \alpha &= g + \frac{R}{R^2 + X^2} \\ \beta &= b + \frac{X}{R^2 + X^2} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (5)$$

となる。配電系統の正相及逆相インピーダンスは極めて僅かで閑却すること



第1圖 三相配電系統の等價回路

が出来るから、故障点から大地に流れる電流は

$$\begin{aligned} I_g &= \frac{3E}{Z_0 + Z_1 + Z_2} = \frac{3E}{Z_0} \\ &= \frac{3E}{\frac{1}{a+j\beta} + 3Rf} \\ &= \frac{3E(a+j\beta)}{1+3aRf+j3\beta Rf} \\ &= \frac{3E\beta(h+j1)}{1+hr+jr} \dots\dots\dots (6) \end{aligned}$$

$$\text{但し } h = \frac{a}{\beta} \quad r = 3\beta Rf \dots\dots\dots (7)$$

とすることが出来る。

E=三相星形電圧

上記に於て $\frac{h+j1}{1+hr+jr}$ の軌跡は円であつて、其の中心位置及半径は次の如くして求め得られる。

$$\frac{h+j1}{1+hr+jr} = p+jq \dots\dots\dots (8)$$

とし r を消去すれば

$$\begin{aligned} (p-0)^2 + \left\{ q - \frac{1}{2}(h^2+1) \right\}^2 \\ = \left\{ \frac{1}{2}(1+h^2) \right\}^2 \dots\dots\dots (9) \end{aligned}$$

依つて此の圓の中心は $0, \frac{1}{2}(1+h^2)$ であつて其の半径は $\frac{1}{2}(1+h^2)$ となる。

即ち上記によつて明かな様に接地故障電流 I_g の軌跡は圓であつて、其の中心は $0, \frac{1}{2}(1+h^2)$ 、其の半径は $\frac{1}{2}(1+h^2)$ 、大さは $3E\beta$ の尺度で測つたものである。依つて任意の h 及 r に於ける接地故障電流 I_g は

$$I_g = 3E\beta(1+h^2)\cos(\phi+\theta) \dots\dots\dots (10)$$

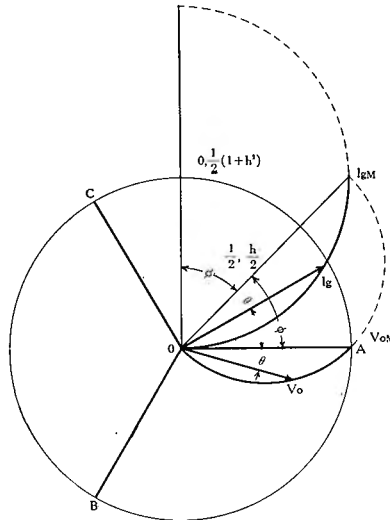
$$\left. \begin{aligned} \text{但し } \phi &= \tan^{-1}h \\ \theta &= \tan^{-1} \frac{r}{1+hr} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (11)$$

で表される。

一線接地の場合の

中性点電位の移動

一線接地の場合の中性点電位の移動を $-V_o$ とすれば



第2圖 A相接地故障の場合の故障電流 I_g と中性点移動電位 V_o の軌跡

$$-V_o = \frac{I_g}{3} \frac{1}{a+j\beta} = \frac{E}{1+hr+jr} \dots\dots\dots (12)$$

で表はされる。上記に於て $\frac{1}{1+hr+jr}$ の軌跡も圓であつて、其の中心位置及半径は次の様にして求められる。

$$\frac{1}{1+hr+jr} = u+jv \dots\dots\dots (13)$$

とし r を消去すれば

$$\left(u - \frac{1}{2}\right)^2 + \left(v - \frac{h}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}(1+h^2) \dots\dots\dots (14)$$

となる。依つて此の圓の中心は $\frac{1}{2}, \frac{h}{2}$

であつて、其半径は $\frac{1}{2}\sqrt{1+h^2}$ である。即ち

中性点電位の移動 V_o の軌跡も圓であつて、

其の中心は $\frac{1}{2}, \frac{h}{2}$ 、其

の半径は $\frac{1}{2}\sqrt{1+h^2}$ 、大

さは E の尺度で測つた

ものである。依つて任

意の h 及 r に於ける中

性点電位の移動は

$$-V_o = E\sqrt{1+h^2}$$

$$\cos(\phi+\theta) \dots\dots\dots (15)$$

$$\text{但し } \phi = \tan^{-1}h$$

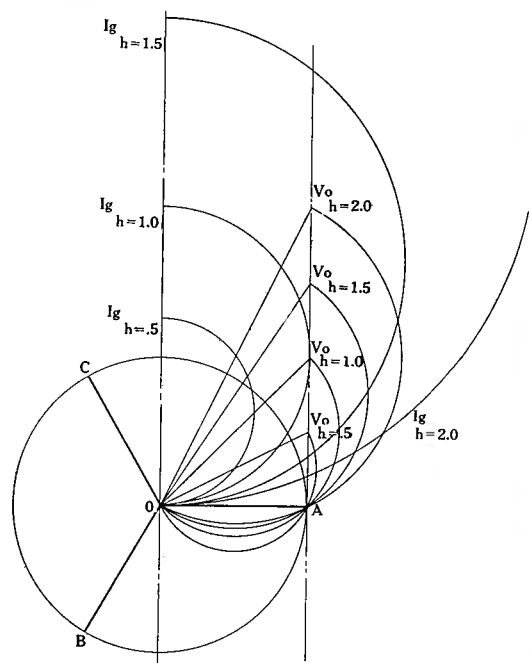
$$\theta = \tan^{-1} \frac{r}{1+hr}$$

で表される。

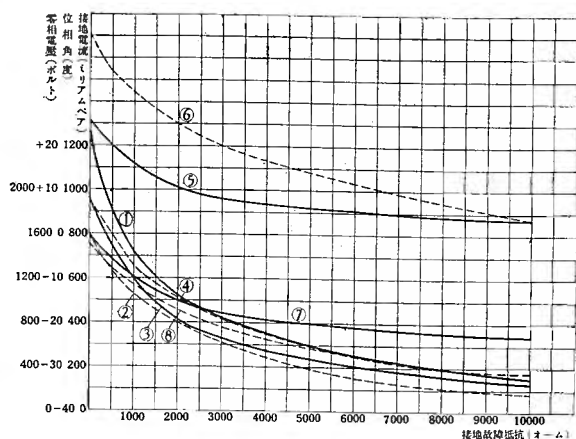
I_g, V_o の吟味

上記(10)及び(15)式に示す I_g, V_o の関係をベクトル圖に示せば第2圖に示す通りである。圖に於て $0, I_g, I_{gM}$ は接地故障電流の軌跡、 $0, V_o, V_{oM}$ は中性点電位の移動軌跡を示すものである之によつて明かな様に I_g と V_o とは常に $90^\circ - \phi$ の位相差を有し、 I_g は常に V_o より進み位相にあることが判る。而して此の位相差は h の値によつて變化し、 $h=\infty$ 、従て $3\beta Rf=0$ の時位相差は零となり、 $h=0$ 従て $3\beta Rf=\infty$ の時位相差は最大となつて 90° となる。h の値の變化に對する接地故障電流 I_g と中性点電位の移動 V_o との軌跡の變化は第3圖に示して居る。

h、従て第(7)式に示す $\frac{a}{\beta}$ の値が一定の場合は接地故障抵抗 Rf の變化によつて θ が變化し、従て第(10)式及第(15)式によつて明かな様に I_g, V_o の大さと位相が變化することが判る。而して $\theta=0$ の場合 I_g, V_o は最大となり圖に於て I_{gM}, V_{oM} となる。第4圖は

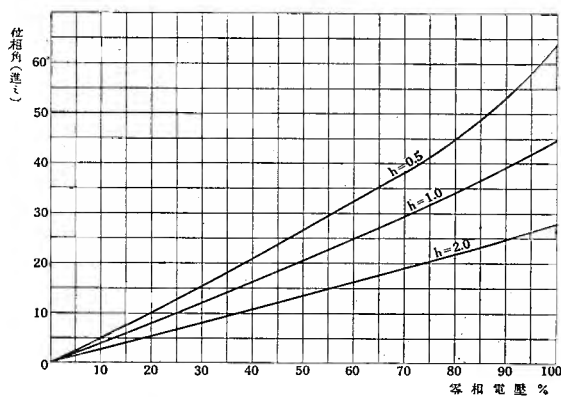


第3圖 hの變化に對する I_g, V_o の軌跡の變化



第 4 圖

- ① ② 接地故障抵抗と接地故障電流との関係
 - ③ ④ 接地故障抵抗と零相電圧との関係
 - ⑤ ⑥ 接地故障抵抗と接地電流の位相角との関係
 - ⑦ ⑧ 接地故障抵抗と零相電圧の位相角との関係
- 實線は $h=2.0$ 點線は $h=1.0$



第 5 圖 零相電圧と接地故障電流の位相角との関係

配電線が8回線で總互長30kmの配電系統に於て一線接地の場合の故障抵抗 R_f と I_g , V_0 の関係の一例を示し、第5圖は同一配電線に於ける接地程度と接地故障電流の位相角との関係の一例を示して居る。爰に注意せねばならぬのは故障抵抗 R_f は勿論故障の状態によつて極めて廣範圍に變化するものであるが、配電線の漏洩抵抗も天候の如何によつて著しく變化するもので、 $\frac{\alpha}{\beta}$ の値も一定せず、相當廣範圍に變化することである。

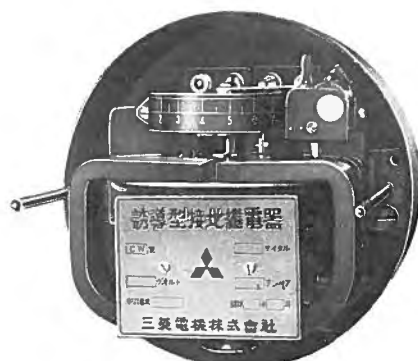
接地故障電流の分布

接地故障電流の大きさ及び位相の関係は前項に述べた通りであるが、實際の

配電系統に於て此の故障電流が如何に分布せられるかを考へるのに、交流理論重疊の原理に於て知られる様に、故障點に上記零相電圧に相當する方向逆なる單相發電機を接続して之による各部の電流分布を求めればよいのである。第7圖は配電系統中の一處Xに接地故障を生じた場合の電流分布を示すものである。圖に於て明かな様に故障を發生した配電線の引出口Yに於ける故障電流 I_R は故障のない残りの配電線の對地電流と接地装置に流れる電流との總和である。

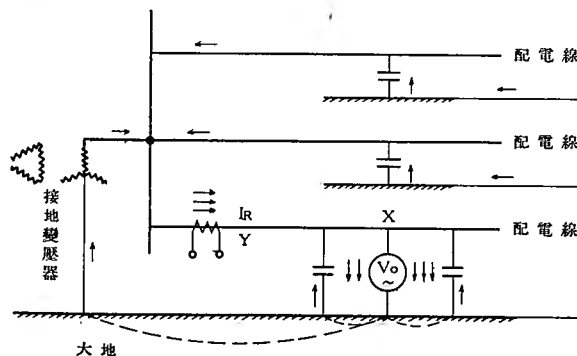
CW型 繼電器と 其の接續

配電系統の一處に接地故障を生じた場合、其の中性點電位の移動並に故障電流分布の状態は前述の通りであるが此の中性點の電位の移動値、即ち零相電圧と故障線の口出端Yに於ける故障電流 I_R との間には常に一定の關係が存在するものである。

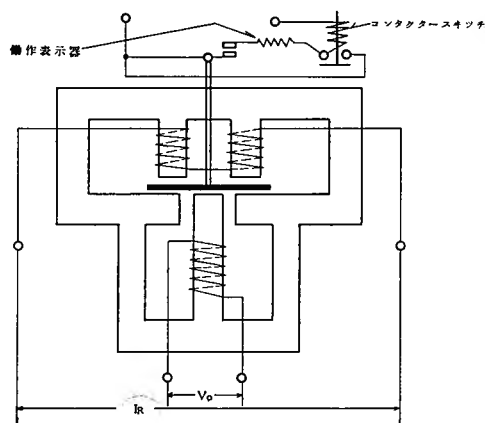


第 6 圖 CW型 接地繼電器

即ち V_0 は何れの配電線の故障の場合でも一定の關係にあるが、故障電流は第7圖に示す様に故障線では残りの全配電線の對地アドミタンスによる電流と、接地装置を流れる電流の合成であつて故障點に向つて外方に流れるが、他の配電線に流れる電流は其の配電線の對地アドミタンスによる電流のみで、其の方向も反對である。従て V_0 と I_R との積で動作する電力計型繼



第 7 圖 接地故障電流の分布

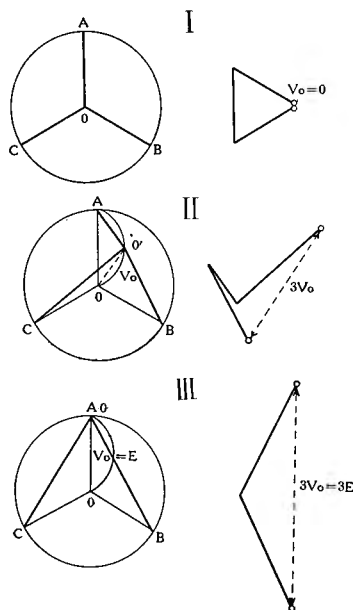


第 8 圖

CW型 接地選擇繼電器内部接続圖

電器を設置すれば故障線の選擇遮斷の目的を達することが出来、其の感度を適當に調整すれば故障線の豫定の故障状態で繼電器を作動させることが出来る。CW型 接地選擇繼電器は此の原理に基いて設計せられたもので、第6圖は其の外観を示し、第8圖は其の内部接続、第9圖は其の電圧電流特性曲線を示して居る。

本繼電器の電圧線輪は第1圖に示す様に一次星形、二次開放三角形に接続せられた3個の計器用變壓器の二次側

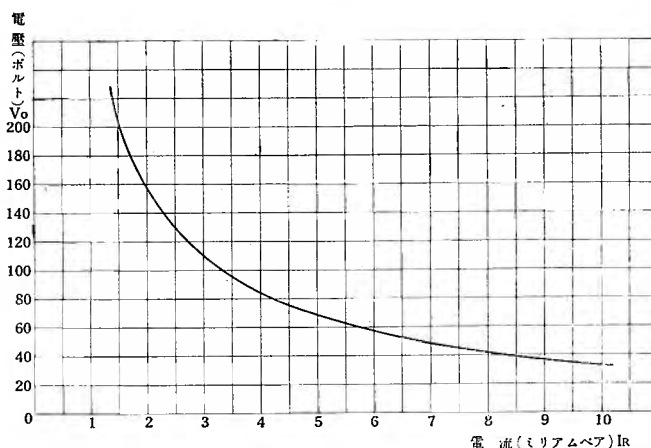


第 10 圖

接地程度と零相電壓との關係

開放回路に接続せられるもので、常時の附加電圧は零であるが、接地故障の場合は接地程度に應じ、前述の中性點電位の移動値 V_0 の3倍が附加せられ計器用變壓器の變壓比が N の場合は $\frac{3V_0}{N}$ の電圧が加はる。第10圖は之等の關係を示すベクトル圖を示して居る圖に於てⅠは無接地状態の三相電圧を示し、Ⅱは一線が不完全接地の故障を起し中性點が O' に移動した場合の繼電器電圧 $3V_0$ の大さ及び位相を示し、Ⅲは完全接地の場合の之等の關係を示すものである。

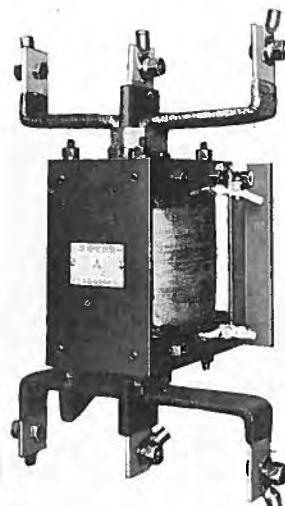
本繼電器の電流線輪は同じく第1圖に示す様に三相電流を一括して一次電流とし、之に二次線輪を捲いた所謂零相變流器の二次電流によつて附勢せられる。常時は三相電流の總和は零であるから二次側には電流は現れないが、配電線の何れかの一線が接地し、接地故障電流が流れる場合は二次側に此の故障電流に比例する電流が流れる。零相變流器の一次導体中には常時負荷電流が流通するから、此の導体の大さは負荷電流の大きさに應じて設計せられる第11圖は本變流器の外観を示して居る。



第 9 圖 CW型 接地選擇繼電器の電圧電流特性曲線圖

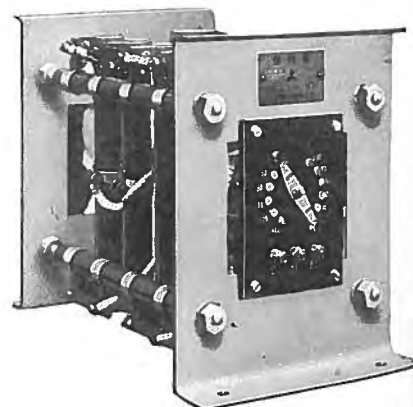
電流制限及び位相調整抵抗器

故障線の引出口に於ける故障電流は既述の如く残りの配電線の對地電流と



第 11 圖

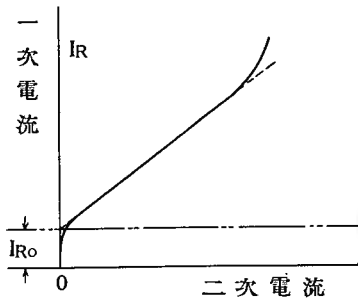
CW型 接地選擇繼電器用 零相變流器



第 12 圖 CW型 接地選擇繼電器用 電流制限並に位相調整抵抗器

接地装置の対地電流との総和であるが此の電流は配電線の長さの長短により又接続変圧器数の多少により、極めて広い範囲に変化するのみならず、架空線であるか地中電線であるかによつて同一延長に對しても電流値は著しく變化する。此の電流値が大なる場合は零相變流器の二次電流も亦大きいから、繼電器の動作は鋭敏になり、從て又其の動作は確實になるが、之と反對に此の電流が少い場合は繼電器の動作が不良となる。斯る場合は接地用變壓器自体の對地アドミタンスを増加して系統全体としての合成對地アドミタンスを増加し繼電器の動作を確實ならしめることが出来る。此のために接地用變壓器の二次側開放端に接続せられる抵抗を電流制限抵抗と稱して居る。

配電線の接地故障電流は前述の様に系統の對地アドミタンスの値により其の大きさのみならず、位相も廣範圍に變化するものであるから、繼電器の動作特性も之に關聯して變化させる必要



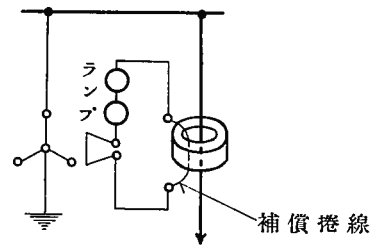
第 14 圖 零相變流器の特性曲線

がある。之が爲めには繼電器の電壓線輪に直列に調整抵抗を接続し、繼電器の位相特性を調整する必要がある。此の抵抗を位相調整抵抗と稱し、弊社は第12圖に示す様に前述の電流制限抵抗と一体に組立て、別々に之を調整し得る抵抗把手を備へて居る。

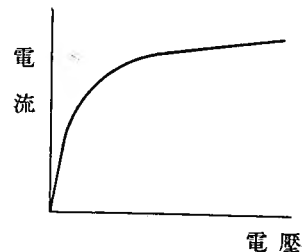
第13圖は本繼電器の外部全体の接続を示すものである。

補償捲線附零相變流器

零相變流器は前述の構造、特性を有するものであるが、接地故障時に本器の一次側に流れる零相電流は甚だ少いものであつて、本變流器の勵磁電流と略々同程度のものであるから、其の電

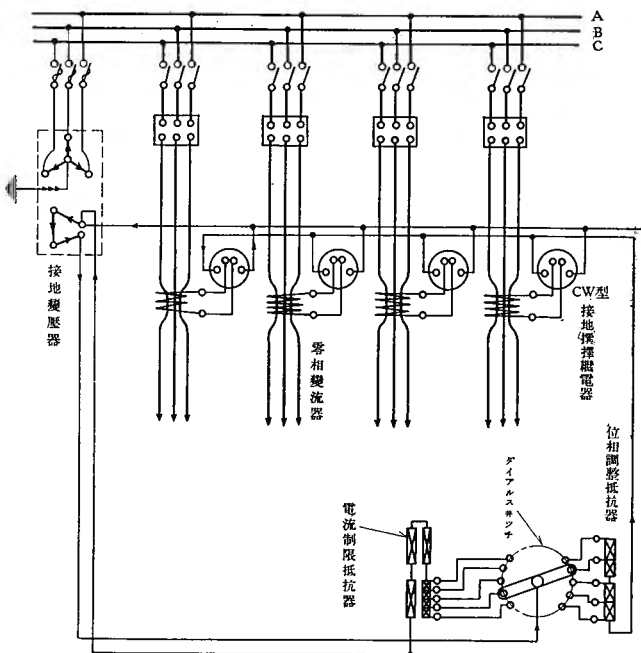


第 15 圖 補償捲線を有する零相變流器

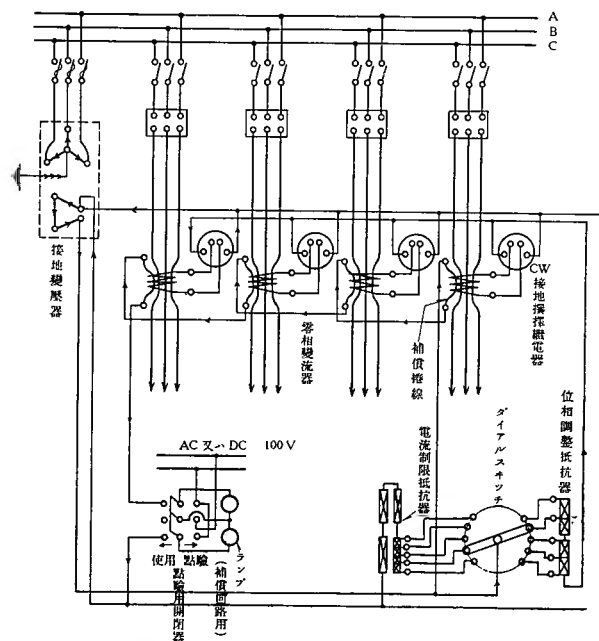


第 16 圖 瓦斯入タンクステン電球の電壓電流特性の一例

流特性は第14圖に示す様に一次側低電流に於ては其の特性は著しく不良である。故に接地故障の場合、接地電流以外の電源によつて、圖に於て I_{r0} に相當する勵磁を加へれば、二次電流は一次電流に略々比例することとなり、繼電器の確度を著しく増進することが出来る。弊社は此の目的を達するために



第 13 圖 CW型 接地選擇繼電器外部接続圖



第 17 圖 補償捲線附零相變流器を使用する場合のCW型 接地選擇繼電器外部接続圖

零相変流器に補償線輪を備へ、零相変圧器の二次側から高インピーダンスを経て補償電流を加へることも実施し好成績を得て居る。第15圖は此の關係を示す接続圖である。此の補償回路の直列インピーダンスは端子電壓に比例して増加することが望ましいから、瓦斯入りタングステン電球を使用するタン

グステン電球の代表的特性は第16圖に示す通りである。第17圖は補償捲線附零相変流器を使用する場合の接地繼電器の外部接続を示して居る。圖に於てKSは前述の電球の切斷に備へるための試験用開閉器である。

結 言

以上配電線の接地故障の極めて一般

的な特性を考察し、弊社のCW型接地選擇繼電器並に之が附屬品の構造、特性に就て記載したのであるが、特殊の配電系統、例へば地中電纜による三相配電系統或は長い單相配電線路を含む配電系統等の場合も叙上の裝置を余り變更すること無く適用し得るものである。

A-2型 メタル・クラッド配電器具

油入遮斷器設計係

浅井 徳 次 郎

今回弊社から日滿マグネシウム宇部工場にA-2型メタル・クラッド配電器具を納入することになったのであるが同工場は非常に塵埃が多いため特に變電所内の配電器具としてこのメタル・クラッド型を採用されたのである。定格電壓 22 kV、定格電流 800 A、油入遮斷器の遮斷容量電壓 22 kV で 500,000 kVA のもの 3 個である。以下本器の内容に就いて略述することとする。

構 造

第1圖、第2圖は本器全体を組立てたものを示し、第3圖は説明の都合上本器の構造を示したものである。

固定部

イ、母線函

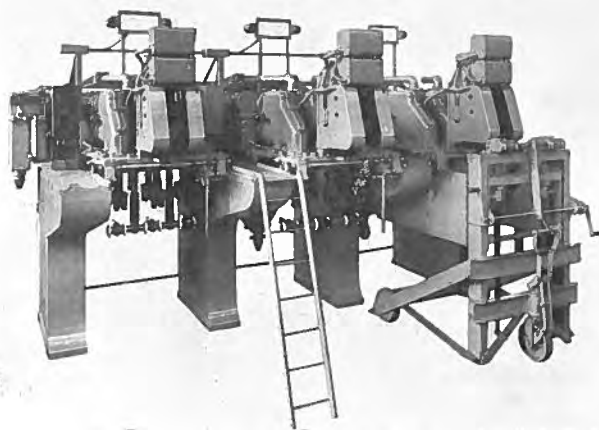
母線は三相三線式で、成層銅板より成り、完全に絶縁された上、金屬母線函に納められて居る。

函は弊工場でゲージを以て正確な寸

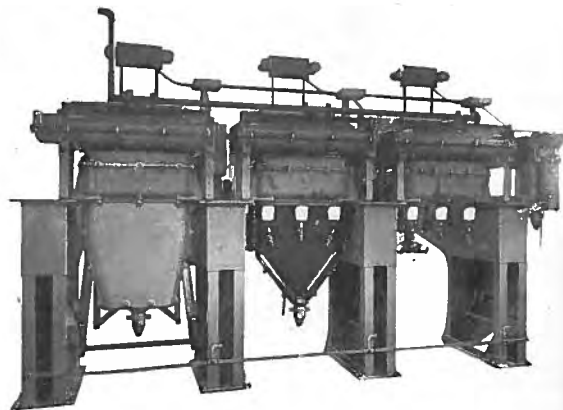
法に組立てられて之に母線が取付けられ、コンパウンドが充填されて居る。母線函には三相の斷路口が設けられ之によつて油入遮斷器との電氣的接觸をなす様になつてゐる。納入のものは單一母線であるが、容易に二重母線に變更することも出来る。

ロ、變流器函

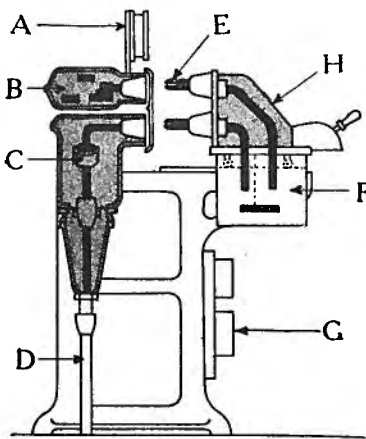
變流器函は母線函の直下に取付けてある。函内には300 A/5 A の變流器が2



第 1 圖 A-2 型メタル・クラッド配電器具正面



第 2 圖 全 左 背 面



A. — 計器
B. — 母線
C. — 変流器
D. — ケーブル
E. — 断路栓
F. — 油入遮断器
G. — 繼電器
H. — フード

第 3 圖

メタル・クラッド配電器具構造説明圖

個入れてあつて、コムパウンドで充填してある。計器用変圧器が入用な時は此函の前方に取付ける様になつてゐる

ハ、ケーブル函

ケーブルは、鑄物の函内で、変流器函から出てゐる 3 個の導体に接続せられるもので、接続の後、絶縁コムパウンドで充填するものである。函には適当な真鍮の口金と、ケーブルの鍍装を押へるクランプが備付けてある。

二、金屬枠

母線函と変流器函とは各々金屬枠に取付けられ、ケーブル函は変流器函の下方に取付けられてゐる。遮断器はトップ・プレートに備付けた 4 個のローラーに依つて、金屬枠の兩側に設けた一對の摺動台上を、容易に、水平に移動することが出来る仕組で、其の兩側に取付けたラックとトップ・プレートに取付けた引出棒の兩端にある一對の齒車とによつて水平に、前後に移動せしめる構造である。

ホ、自動蓋

母線函と変流器函の断路口には自動

蓋が取付けられ、遮断器が前方に引出されると、其の動作に従つて自動蓋が開く様になつてゐて、遮断器が完全に引出された時に蓋が完全に断路口を覆ふ仕組になつてゐる。故に遮断器が引出された場合にも、人が過つて生きた導体に接觸して電撃を受ける心配が無い。第 1 圖は中の遮断器を引出して此の蓋が覆つた所である。

ヘ、計器及繼電器

計器及繼電器は夫々別の盤を設けて取付ける。

ト、二次線

計器用、信號用、繼電器用、制御用の二次線は凡て金屬管内に納められて居る。而して終端にはターミナル函が設けてある。

可動部

イ、油入遮断器

A-2 型の遮断器では 1 個の油槽に三相の遮断装置が収められて居る。油槽は厚い鋼板製で、頑丈なトップ・プレートに締付けられて居る。第 4 圖に示す通りである。

ロ、断路栓

トップ・プレートの上には 3 個のフードを備へ、その中に各相の導体が各々別個に納められてゐる。その中に導体と絶縁体とを取付けた後、工場で絶縁コムパウンドを充填したものである。

導体の先端に断路栓があり、之により母線函と変流器函の断路口とに於て固定部導体と電氣的接觸をなすのである。

此の断路栓は特別な構造で、柔軟性があり、多少の歪に對しても完全に接觸する様になつてゐる。

二重母線式では母線選擇のために母線線用断路栓が移動し得る構

造になつて居り、2 組の母線に對して断路栓は 1 組分即ち 3 個である。

ハ、操作機構

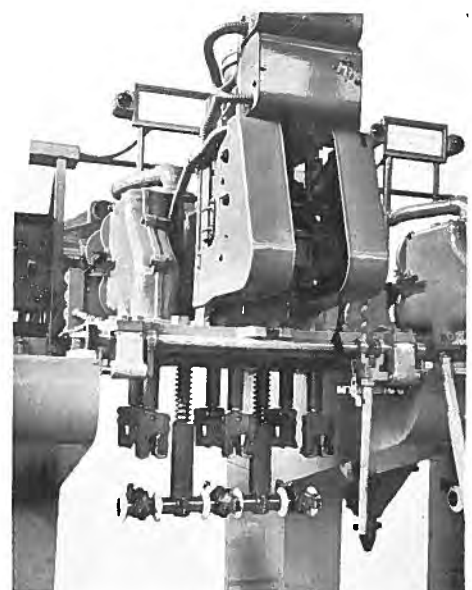
操作機構は電磁石機構でトップ・プレートに取付けられ、トリップ・フリー作用を有する閉路用鉋金に依つて唧子棒を上げて開路状態とし、引外機構で遮断する仕組である。二次線は二次プラグに依つて、固定部の二次ソケットと電氣接觸をなし、主導体の接觸と同時に二次側の接觸が出来る様になつてゐる。

ニ、排氣管

短絡電流を遮断した場合に、油槽中に發生した瓦斯を排氣するために、通常遮断装置の兩横側にトップ・プレートを貫いて 2 本の鋼管が備へられ、固定部の母線函の上方に設けられた共通のヘツダーを通して瓦斯を室外へ排氣する様に出来てゐる。排氣管には通常排氣弁が備付けてある。

機械的聯動裝置

レイロール配電器具の聯動裝置には機械的のものと、電氣的のものとがあ



第 4 圖

A-2 型 メタル・クラッド配電器具油入遮断器

る。前にも述べた様に構造が極めて緊密に出てゐるから、確實な機械的聯動装置を施すのに都合がよい。

レイロール配電器具の機械的聯動装置は、過失防止の目的で次の操作を絶対に不可能とする仕組である。

1. 遮断器を閉路の状態その儘可動部を固定部に接觸せしめること。
2. 可動部が完全に固定部に接觸する前に遮断器を閉路すること。
3. 遮断器が閉路の状態その儘可動部を引出すこと。
4. 可動部を完全に引出さずして油槽を下ろすこと。

更に操作の安全を確保するために次の聯動装置が設けてある。

5. 可動部が完全に固定部に接觸すると初めて遮断器を閉路することが出来る構造である。又一度閉路すると可動部を引出すために先づ遮断器を開路せねばならぬ構造である。
6. 可動部を引出すに従つて自動蓋が開いて断路口を覆ひ、生きた導体に接觸することが絶対にない。
7. 可動部を取外した時に自動蓋に錠前を掛けて置くから、誤つて電撃を受けることがない。

特 徴

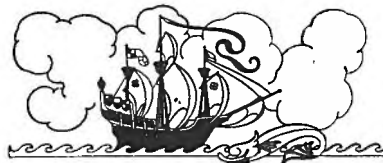
メタル・クラッド配電器具が有する特徴を列挙すれば次の通りである。

1. 相間絶縁方法が合理的で、大部分工場で熟練した職工の手で出来上つて居るから安全率が大である。
2. 空気の代りにコムパウンドで母線が絶縁されて居るから、絶縁力が常に一定で且つ大である。
3. 主導體がコムパウンドで絶縁せられてゐるから、瓦斯發生の場合にもそれから事故の擴大することが絶対にない。
4. 鼠、虫又は鳥類が導體に接觸する機會が絶対にない。
5. 塵埃が導體の上に溜つたり、又他の金屬片が誤つて導體に接觸して短絡を生ずることが皆無である。
6. 水又は濕氣が導體に接觸することがない。
7. 火災の際に注水しても差支へがない。
8. 従業者が電撃を受けることが絶対にない。
9. 緊密な構造で、機械的聯動装置が完備して居るから過失操作が絶対に出来ない。
10. 手動式でも、遠方制御式でも操作が極めて容易である。
11. 聯動順序が正確である。
12. 可動部の取外しや移動が極めて容易に出来る。
13. 豫備遮断器を有する場合には、短時間に遮断器の取換へが可能である。

る。

14. 保守が簡単で容易である。
15. 維持費が極めて少い。
16. 所要床面積並に容積が極めて少い。
17. コンクリート隔壁が不用で、所要容積が少いから建築費が僅少である。
18. 増設が容易でその費用も少い。
19. 配電所改造の際、器具を其儘移轉することが出来るから再利用價值が大である。
20. 壽命が長い。

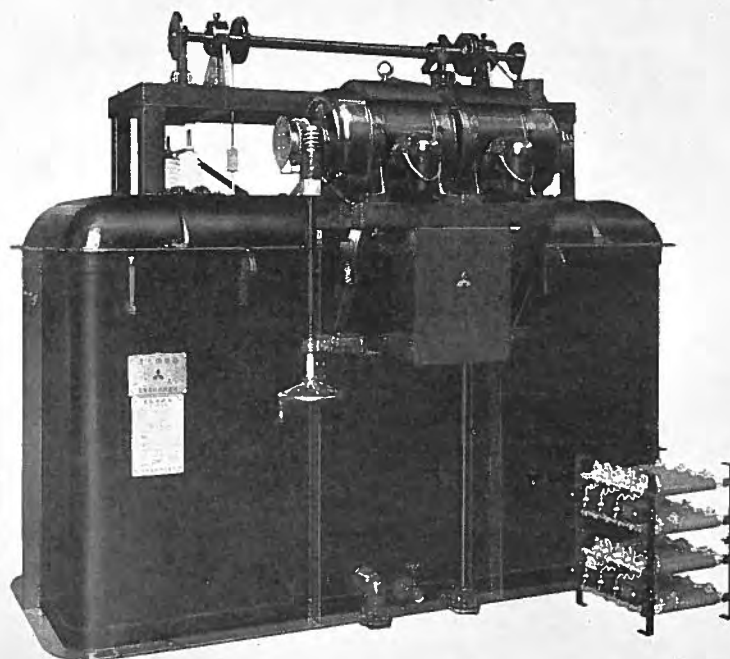
配電所建設の總費は、配電器具の値段のみを以て判斷することは極めて不合理である。實際の建設費は地所の價格、建物の費用、コンクリート費、配電器具の値段、配電器具の設置費用、維持費、壽命、再利用價值等を考慮に入れねばならない。從來の開放型配電器具では、母線や、絶縁物等が別個に購入せられる場合もあるが、メタル・クラッド型では之等が全部工場で組立てられ配電器具の一部をなしてゐるから常に其の値段の中に含まれて居る。又開放型では母線や其の他の導體を保護するためにコンクリート隔壁を多分に使用するが、メタル・クラッド型では全然之が不用である。



新設計による 液体滑り調整器

長崎製作所

大神朝喜



第1圖 WT型液体滑り調整器

WT型 液体滑り調整器は捲揚機又は
延展機の様な周期的に尖頭負荷のかゝ
るものに捲線型誘導電動機を使用する
場合の一種の自動可変抵抗器である。
全自動操作式であつて、運転中自動的
にスリップを変更する許りでなく、起
動、停止共自動的に行ふものである。

本調整器はトルク・モートルを使用
して可動電極の重量を平衡せしめ、尖
頭負荷がかゝつて來た場合にトルク・
モートルで發生する餘剩回轉力で電極
を引上げてスリップを増大する。その
結果蓄勢輪が勢力を出すことゝなり、
結局尖頭負荷を制限することゝなるの
である。

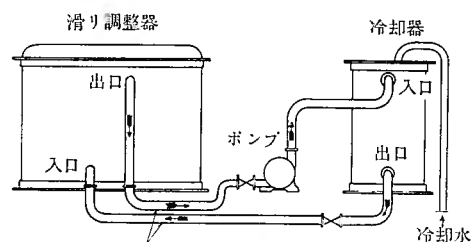
特 徴

1. 本器は從來あるコードランド型
を廢してローブ型を採用して居る
その結果可動部分のモーメント・
オブ・エナジーが少く
なり、作動が鋭敏である
2. トルク・モートル及主
なるシャフトには全部ボ
ール・ベアリングを使用
し、出来るだけ抵抗を減
少せしめて居り、又可動
電極は電流容量の許し得

る範圍で極力重量を軽くして居る
3. 冷却方法としては從來は主水槽
中に冷却装置を置き、之に冷却水
を送つて冷却せしめて居つたので
あるが、新規設計のものは別に冷
却器及電動循環水ポンプを設けて
電解液を循環せしめ、此の冷却器
に冷却水を送つて冷却せしめる方
法によつて居る。此の結果冷却效
果は著しくよくなり、従つて主水
槽内の液の温度上昇が平均して部
分的過熱を生ずることがなくなつ
たのである。



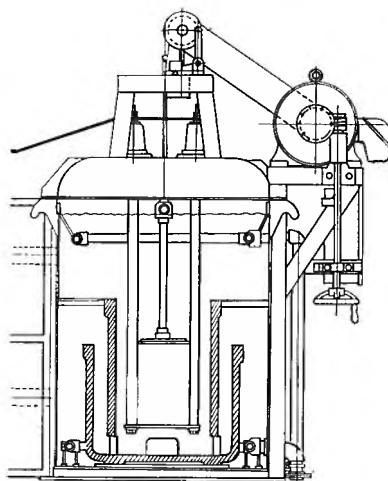
第2圖 冷却器



第3圖

滑り調整器冷却方法

4. 電極を納める絶縁筒が第4圖に示す様に二重になつて居るから、液の循環が非常に良好であり、従つて部分的過熱が絶対に生じない
5. トルク・モートルを2台に分け之を電氣的に並列に接いで居るから、トルクモートルの回転子のモーメント・オブ・エナジーが少く速度が非常に鋭敏である。
6. トルク・モートルの二次抵抗は従来はグリッド抵抗器を使用して居たが、之を縁捲抵抗器に代へたその結果非常に細かく抵抗の調整が出来る様になつた。即ち之がため従来は細かい調整をやるために平衡重錘を使つて居つたのであるが、之を廢することが出来る様に



第4圖

WT型液体滑り調整器内部構造圖

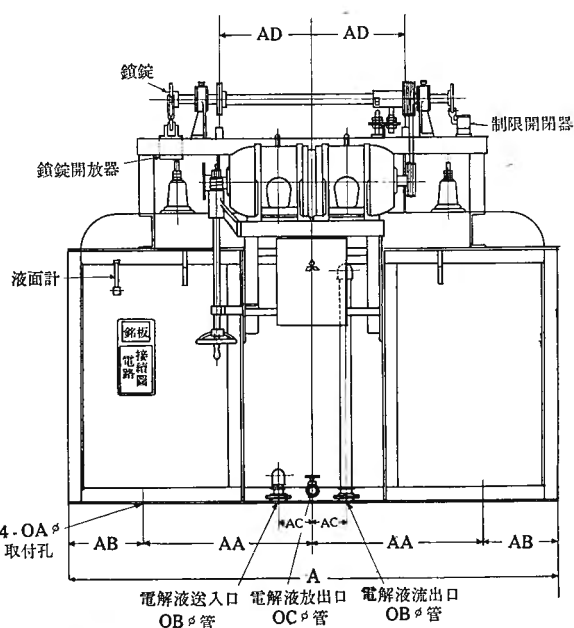
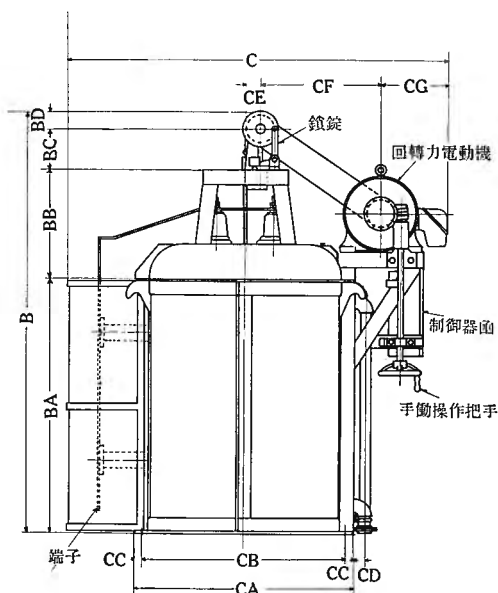
なり、之によつて動作が非常に鋭敏になつたのである。

7. トルク・モートルに故障がある場合には操作ハンドルで動作せしめることが出来る様になつて居る
8. トルク・モートルの軸端に電極の位置を示す回転式の標示器が取付けてある。之によつて外部から電極の位置を容易に知ることが出来る。尙弊社に於ては全自動復歸式のみならず、手動復歸式、半自動復歸式も御要求によつて製作することゝして居る。

種類

型 名	使用電動機馬力數	重量 (匁) (但電解液を不含)	電解液重量 (匁)
WT-2	1000 HP		
WT-3	1500 HP	3400	3500
WT-4	3000 HP	4800	4500
WT-5	7000 HP		

但し上記は何れも連續20%のスリップに耐え得る容量を有して居るものである。



第5圖

WT型滑り調整器外形圖

新製品

LA型 起動開閉器に就て

名古屋製作所

杉 山 俊 二



新製品 LA型起動開閉器は主として誘導電動機の起動用であつて、普通の双型開閉器に代つて其の短所を補ひ、且つ保護装置として可熔片を使用して居ないことが特筆すべき點である。

構 造

鋼板製函の内部に接觸器と熱働過負荷繼電器とを出来るだけ小型に而も安全に納めたもので、普通級の全閉防塵型であり、如何なる向に取付けてもその機能を害することがない構造になつて居る。

外 函

1/4吋厚さの鋼板を用ひ、全部銲接法によつて作られた長方形の函で、黒エナメル仕上を施し体裁よく出来上つて居る。蓋は閉合せ位置に止金がある外に、更に必要に應じて錠を掛け得る様になつて居る。据付けは4個の孔によつてボルト及びナットを用ひて据付ける壁取附式である。函の上側面及び下側面には各々2個の半打抜孔を設け、

その中必要なものを使用の際軽く叩いて打抜き、管配線を行ふ様になつて居る。

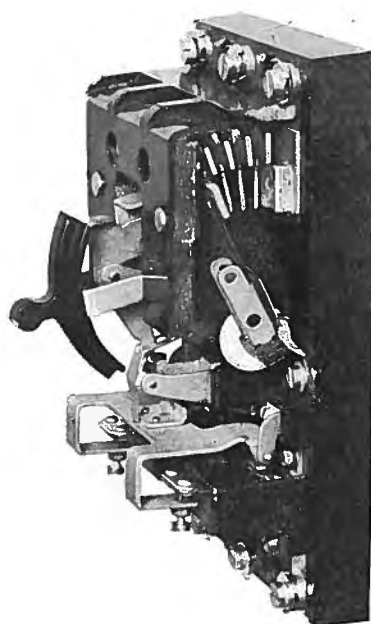
接觸器部分

接觸器の操作方式は手動式であつてその動作は連動式である。其上接觸子組合せは特許を有する特殊の方式に成り、可動接觸子にはニツケルを使用し固定接觸子には特殊な合金を使用して居るので電弧のために銲着する様な心配はない。又電弧發生部分はデアイオン・グリッドと特殊モールドとから成るアーク・ボックスに依つて外部と完全に遮斷せられて居る。接觸部が開放せられる際に生ずる電弧は、電弧自身によつて生ずる磁束と、接觸子に接近して置かれたデアイオン・グリッドに生ずる磁束とによつて電弧を一方に誘ひ、電弧の消滅を最短時間に行はしめる作用をすることが此の装置の著しい特徴である。それ故に如何なる電弧も鋼板製外函に達する心配がなく、過負荷或は短絡によつて生ずる過大電流を

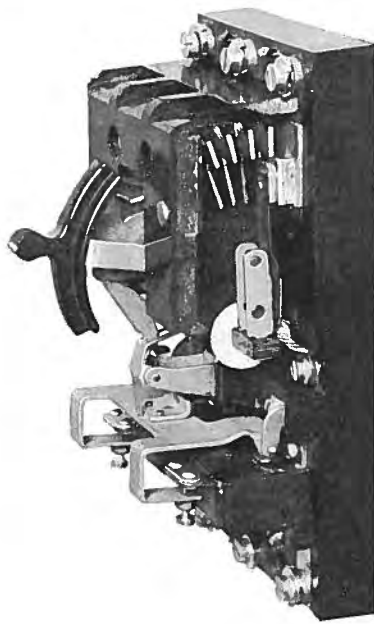
安全に遮斷し得るもので、此の點他の類似製品の追従を許さない所である。

熱働過負荷繼電器

温度の變化によるバイメタルの歪運動によつて作動するもので、2個の各獨立した加熱子を2個の各獨立したバイメタルに極く接近して設けられてある。是等の加熱子には電動機電流が流れて居て、常規電流ではその加熱度はバイメタルに繼電器を働かせるだけの歪を與へないが、若し過負荷になれば加熱度は大となり、従てバイメタルの歪は大となり、ラッチ・ブラケットを押しスキッチ・ラッチを引外す。それによつて接觸部分は急速に開いて電動機を電源から切離す。此の繼電器は三相中の二相にバイメタル及び加熱子を裝備せられて居るので、何れの相が過電流になつてもその歪が一定限度を超えれば急速に繼電器を引外す様に作られて居るから完全に三相とも遮斷することが出来、單相運轉となつて電動機の焼損を引起す様なことは絶対にない



第 1 圖 内部開路状態を示す



第 2 圖 内部閉路状態を示す

此の點普通の可熔片式開閉器の遠く及ばない處である。

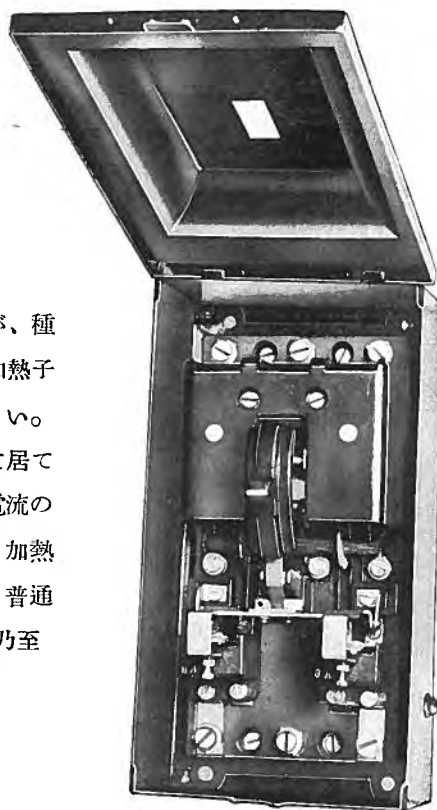
此の熱働過負荷繼電器の特性は反時限性、即ち動作する時間は過負荷の大きさに反比例的關係にある。夫故に起動時に生ずる過電流や瞬間時の過負荷に對しては作動せず、電動機の溫度上昇に關聯して動作するかから完全な過負荷保護となる。

繼電器の大きさは一種であるが、種々の電動機容量に對しては唯だ加熱子のみを適當に選擇、取換へればよい。加熱子は約20種類が用意せられて居て使用する電動機に適當した定格電流のものを取付ける様になつて居る。加熱子には夫々容量を刻印してあり、普通には電動機全負荷電流の125%乃至140%のものを選擇する。

操 作

手動で開閉器を閉路せんとする時は把手を切の位置から入の位置に入れば

よい。その運轉は發條仕掛になつて居るため非常に輕快である。操作用把手は外函カバー正面にあり、此の把手は

第 3 圖
蓋を開いた所を示す

手動開閉用となる許りでなく、過負荷等によつて開閉器が自動的に遮斷せられた場合には、此の把手の位置で見分けることが出来る。即ち熱働過負荷繼電器が作動して回路が遮斷せられた場合は把手は「切」と「入」の中間にある「止」の位置に來る。而して再びスイッチを入れ様とする場合には必ず一度「切」の位置に戻して繼電器をリセットしてから「入」の位置に入れなければならない。

特 徴

1. 電動機の運轉が至極簡單であること。
2. 接觸子に特殊の合金を用ひてあるため電弧によつて接觸部分の熔着を引起すことがない。
3. デアイオン裝置を有して居るから電弧を短時間に切ることが出来る。電弧による障害を完全に防止することが出来る。
4. 熱働過負荷繼電器を用ひ、その動作は加熱作用によるから電動機の溫度上昇と甚だ相似である。それ故に電動機の熱容量を充分利用して運轉が出來、而も確實な保護が出来る。又充分長い動作時間をとるから一時的な大きな起動電流を通じ得るは勿論、瞬時的な過負荷で電動機を停めることがなく有利に運轉が出来る。動作後はリセットするだけで可熔片等の取換へを必要としない。
5. 加熱子による損失が出来るだけ尠く設計してある。
6. 構造が簡單で据付、點檢が容易である。

本器に取り入れられて居る特許と新案は
實に數が多く、次の通りである。

特 許 第 71339 號

第 78040 號

第 95960 號

第 96507 號

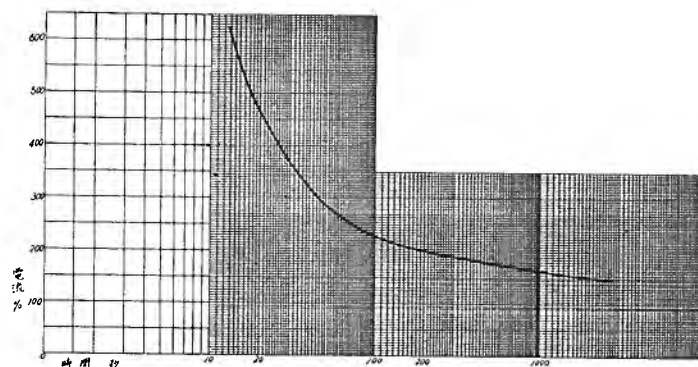
第 91654 號

第 78779 號

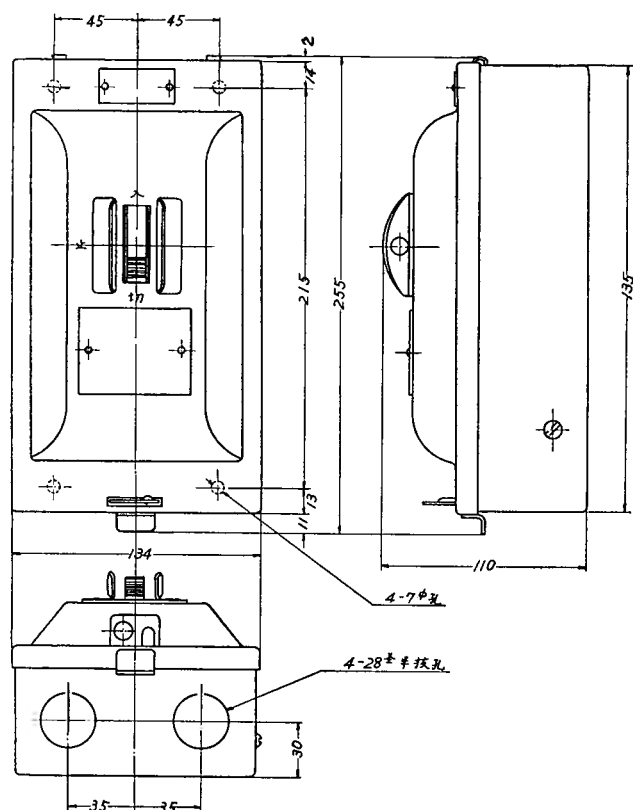
新 案 第 190137 號

第 190138 號

第 168436 號



第 4 圖 LA型 起動開閉器附熱動過負荷繼電器特性曲線



第 5 圖 LA型起動開閉器外形圖

昭和十年八月廿三日 印 刷
昭和十年八月廿四日 内務省納本
昭和十年八月廿五日 發 行

本誌 代價	壹部=付 金貳拾錢
	郵 税 不 要

編輯兼
發行者

印刷者

印刷所

發行所

神戸市須磨區天神町五丁目五一
鈴 木 貢 一
大阪市東區兩替町 サ ン 製 版 印 刷 所
久 保 專 治
大阪市東區兩替町一丁目一六
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