

整流装置に於ける變壓器運轉の二三の特性に就て

富士電機製造株式會

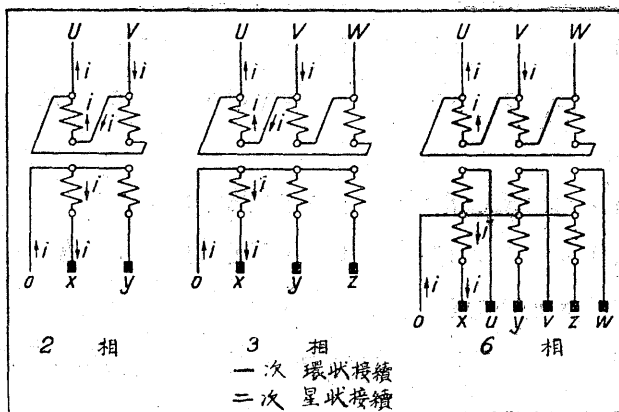
川崎工場 柴田省作

3). 特種接続に際して附加的電壓降下の發生、前回 2) に於て大半の電壓降下の發生の原因が整流器に存在する漏洩磁束にある事を知つて、整流變壓器の或る種の接続には更に附加的變壓降下をもたらず、が故に事情によつてはこれを用ひ得ない事が明瞭になる。

第九圖に説明してある、非常に小なる作用時間 t_{ii} によつて了解出来る如く、整流器が變壓器區に々に負荷せば、彼様な接続は自ら特に僅少な漏洩に従つて特に僅少な電壓降下を示す事になる、此の際各變壓器の鐵心にて作用電流の一次及び二次「アンペア」回数は出来るだけ精確に又各時平衡を保つかくの如き接続は一般に次の如き接続である。

- 1). 一次の環狀捲に對し二次の星狀接続。
- 2). 一次星狀接続に二次千鳥形接続。

こゝに於て環狀接続には一般に、單相電流にては ($n=2$) 平行接続、三相電流 ($n=3$) にては三角結線の n 相電流にては總ての捲線の接続は n 線多角形に接続によるものとす。此の接続の要點は第十一圖に示す。



第十一圖 整流器運轉に際して繼鐵磁束なき變壓器接続

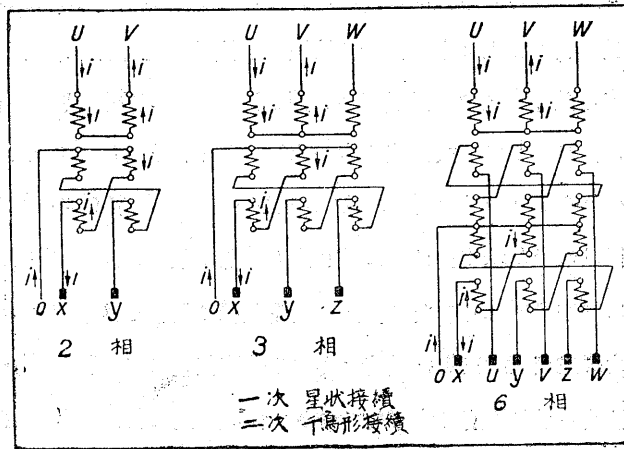
尙同圖には三相整流器に對して一次の、三相饋電二次、三相電流の減少ならびに六相整流器に對して、二次六相電流降下を示してある。

第十二圖に於ては第十一圖と同様な場合に於ける星狀一鋸齒狀接続を示す。

一次を星狀接続する事により、一次電流は常に種々の變壓器

鐵心にて二つの線輪を流れなければならぬ、さて此の場合鐵心のどの一つにもアンペア回数が残つて居ないから、二次に起る電流は兎に角二つの異なる鐵心に導かる故に鋸齒狀接続が成立する事になる。

此の二つの接続方法が用ひられず、二次の簡単な星狀接続を一次の簡単な星狀接続に連絡す

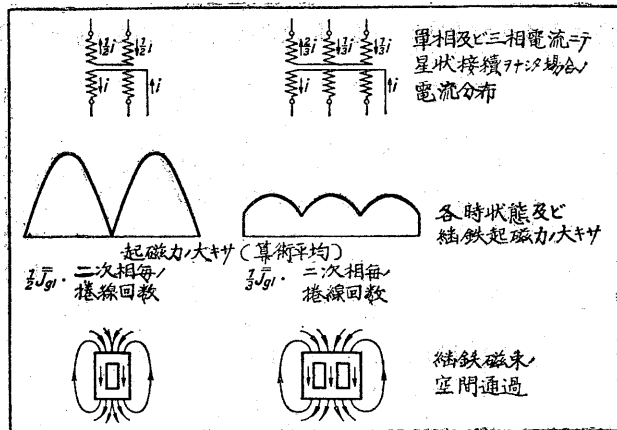


第十二圖 整流器運轉に際して繼鐵磁束なき變壓器接続

れば、新たな前述の関係とは全く別な関係となる、先づ二次電流は唯別々の相にて流れ、これに反して、一次は電流が二相又は多相を通りて多岐に別れて流れる。最近の研究によれば、一次電流は總ての鐵心の周を多岐に分れて流れ、且二次電流 i を負はされて居る鐵心を $\frac{n-1}{n}i$ なる額を以て流る。同時に二次に負荷された鐵心に對立して居ない、残りの $(n-1)$ 鐵心して $\frac{1}{n}i$ なる額を以て分流す。従つて n は前述の磁心の數を示し、一次と二次の捲線の回線數は互に等しくなくてはならぬ。

第十三圖に示す如く、此の分布によりて、二次電流 i を要する場合、 $n=2$ にて各一次の鐵心に電流 $\frac{1}{2}i$ $n=2$ の場合の負荷された鐵心に $\frac{2}{3}i$ 、無負荷鐵心に $\frac{1}{3}i$ を與ふ。

さて各鐵心の「アンペア」回數を加へると各鐵心に一定の且總てに同じ「アンペア」回數の量が残つて居て、負荷されて居ない鐵心に



第十三圖 整流器運轉に際して繼電器に到る振動直磁束を有する變壓器接続

は、此の「アンペア」回數の量と直接流れて居る電流 $\frac{1}{ni}i$ によりて形成され、負荷されたる鐵心には一次と二次の電流の差 $i - \frac{n-1}{n}i = \frac{1}{n}i$ となる。又容易に知り得る如く「アンペア」回數量は各 n 鐵心にて $\frac{1}{ni}i$ を有し、且注目すべき事は總て二次電流の方向、即二次起磁力の方向を存す。これによつて星状星状接続にて運轉されたる變壓器は總ての鐵心上に一様に磁化される、

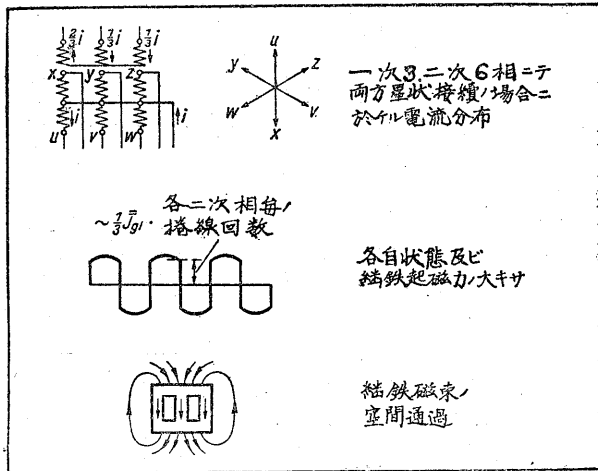
此の磁化の結果として發生する磁束は鐵にて連絡せる歸路がないから變壓器の繼鐵を通つて空氣中に出で復び他の繼鐵を通つて入り来る。故に繼鐵から繼鐵は變壓器を取巻ける空氣を通りぬける空氣の場所に存在する鐵片を通つて磁氣流が展開される。此の磁束を繼鐵磁束と名づけやう。

整流器運轉の本來の性質として二次電流は常に零位より流れ去るにより第十三圖にて此の繼鐵磁束は其の方向を變へなくて其の量を變ふ。即これは一つの直磁束で又振動せる力の流れである。第十三圖に其の振動の量を示す。又更に鐵心内と外部空氣中の流れを示してある。唯だ磁束と幾分振動はして居るが交番はして居ない。故に整流裝置に對しては唯少量の電壓降下を引起すにすぎぬ又従つて二次に二相又は三相の電流を要する整流裝置にて、特に硝子を用ふる小なる整流器にては普通此の星狀一星狀接續と連絡して用ひられる。故に特に小なる短路電壓を對する附屬的變壓器を製作するの要がない。

今第十三圖に從つて星狀一星狀接續が運轉に際して何等別種の電壓降下に關する故障を及ぼさなければ繼鐵磁束の在存は考へなくても可である。然し繼鐵磁束が空氣を通して擴がつて居る爲に其の周圍に例へば時計の進みを妨害し、又は續鐵から出て幾らか振動せる磁場は其の僅少な振動によりて導線、即電話線等に誘導電流を起して、爲めに妨害となる雜音を生ずる等の強い影響をあたふる。更に繼鐵磁束中には磁氣勢力を包含して居る事を考へ得る。故にかゝる整流裝置の開閉器を切るには大なる火花を伴ひ、電壓の高きものにありては磁氣勢力が消滅する時に容易に絶線を通して接地するの危險を生ず。此の火花は多くの場合初めに直流開閉器を切ると、磁氣勢力はもはや電流内にて同一になり得ないからして、一層激烈である。若し此れに反して二次

方を先に切斷すれば火花は一層少である、これは磁氣勢力が尙閉されて居る直流輪に適當な電流を起して、徐々に消滅して行くからである。

整流裝置に於ては重なる電壓降下は、二次の相數を倍する際、例へばより知れたら方相整流器にて、星狀星狀接續にともなつて起る。ここに於て電流が一つの陽極を流れて居る時に第十三圖と同様な電流分布を形成する。然しながら二次捲線の各



第十四圖 整流器運轉に際して繼鐵より繼鐵に到る交番磁束を有する變壓器接續

鐵心は整流器の他の一つの陽極に反對方向に接續されて居る、第二の線輪を有して居るから、若し此の陽極に電流が流れて居れば繼鐵磁束に對する合成起磁力の方向は變化し繼鐵磁束は交番磁

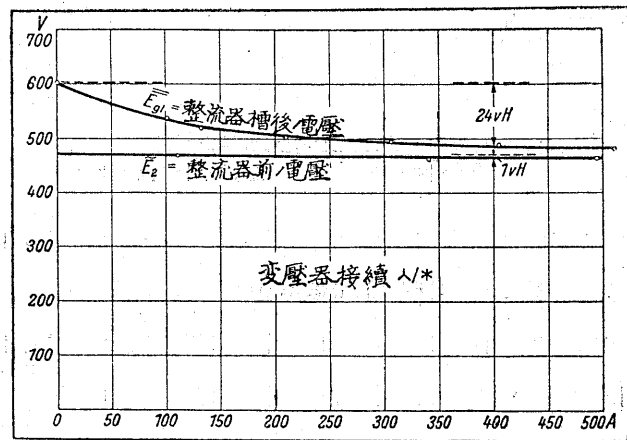
束となる。

此の關係を第十四圖に復び表はしてある。

上述の如く繼鐵磁束は二次起磁力の方向を有して居るからあだかも非常に大なる自己誘導が整流器の陽極導線の各々に接続されたのと同様の作用をなす。此の結果此の繼鐵磁束は其の本頼に従つて第九圖に説明してある如く重要なる誘導電壓降下を來す。特に輕き負荷に際しては強く表はれ、大なる負荷にては、繼鐵磁束の通る鐵部分と變壓器の鐵心とは飽和されて誘導率が小となり。變壓降下は初めて小となる。緩和の起る場所は繼鐵磁束が變壓器を飽和し得る容量に據つて居る。

かくの如き装置にて測定して電壓降下を第十五圖に示す。

上圖によれば、 \bar{E}_{s1} は整流器後の電壓で最大電壓降下 24 % を有す。同時に整流器共、變壓器の端子にて測定せる電壓 \bar{E}_2 は甚だしく小なる例へば唯 1 % の電壓降下を有す。



第十五圖 整流器運流に際しての電壓降下
但し變壓器接続一次；3 二次；6 相

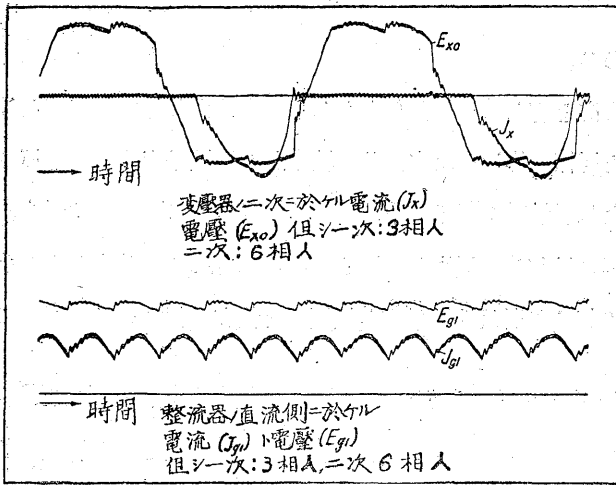
誘導率の大なる結果第九圖にて述べたる如く一つの陽極から他の

極に電流が移るに費す時間 t_{ii} は長くなる。即以前は陽極から出る電流は $\frac{1}{6}$ 週期を餘は越へない、即多くの場合唯一つの陽極が活動して居た。然るに今の場合には常に他の二つの陽極が伴なつて陽極電流曲線に $\frac{2}{6}$ 周期以上に達する。

電壓曲線にて第九圖の突出突入が作用して、無負荷運轉にては此の正弦曲線と、上部が平らに見へる。此の關係は「オツシログラフ」に取つて第十六圖に示してある。整流器後直流側にて測定した電流と電壓を示してある。

此の陽極より交互に電流を取る事と第二の陽極が絶へず電流を分布する事とは他方利益を與へる事は注目すべき事である。

即主變壓器は最も捲線を有効に利用されるからして、捲線が唯週期の $\frac{1}{6}$ だけ作用する時よりも更に小さく製作し得る。又整流器が強く負荷されずに常に出來得る限り定常全負荷を有して居れば負荷變化に際しての電壓降下の變化は主要ではなくなり、かくの如き接続をなす事によりて、他の三角一星狀接続をなす時よりも小なる變壓器を用ひ得る。更に變壓器に於ける、より改善された電流分布の結果、標準電壓降下は小となる。故に第十五圖より高負荷にて、附加的初電



第十六圖 整流装置の交流及び直流電流及び電壓、但し第十四圖に従つて接続し電壓は第十五圖による

壓降下の消失後、直後電壓 \bar{E}_{gl} は一定である。特に第五圖と第十五圖に於ける経過を比較して見ると明かである。

第五圖にて \bar{E}_{gl} は各 100 A の負荷變化にて 18 V, 第十五圖にて 100 Aにて 8 V となる。

又彼様な接続では繼鐵磁束の磁場力は大きで變壓器の切斷には火花をともあり。特に第十三圖に示してある理由で直流側を切る時に於て甚だし。従つて常に第一に三相側を切斷

せなくてはならぬ。この説明はすでに實際上作業規定に明であるが同時に、かくの如き繼鐵磁束を出す接続について明にして置かねばならぬ。

又これに附屬して、多くの整流装置に用ひられて減壓塞流器に就ても同様である。特に第十五圖にある大なる初動電壓降下に有効である。 (終り)

大正十四年七月二十八日印刷

大正十四年七月三十一日發行

編輯兼發行者

東京市麴町區八重洲町一丁目一番地
富士電機製造株式會社内

高木 信 廣

印刷者

京京市京橋區木挽町二ノ十三

渡邊 正 雄

印刷所

東京市京橋區木挽町二ノ十三

株式會社 尙文社

電話銀座五五四七番

發行所

東京市麴町區八重洲町一丁目一番地

富士電機製造株式會社内

富士電機時報編輯部

本誌代價 一部 金 五十 錢 (郵稅共)



*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。