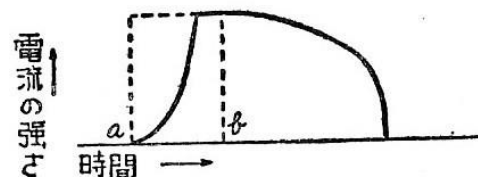


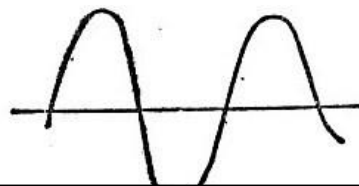
1 4 電流の自己感応及び交流

電流の強さが変る場合には、その回路で取り囲む面を通る自身の磁気指力線の数変るから之が自身の回路に感応電流を生ずるようになる。この感応電流の方向にレンツの法則によれば磁気指力線の数の増減を少なくするように向うわけであって、従つてもとの電流の強さが増すときには感応電流は之と反対の方向に起つて強さの増加を弱め、之に反して前者が減ずるときには感応電流は同じ方向に起つて前者の減少を妨げる。かような現象を電流の自己感応と名づける。電流を電気の運動と見做し、電流の強さをその運動の速さと解するならば、自己感応の現象は恰度この運動に対する惰性を云いあらわすことになる。

電流の回路を閉じたり切ったりする場合に、単にそれだけの過程を考えに取るならば、その瞬時に電流の強さは、零から急に或る値に増すとか、又は逆に或る値から零に減ずる筈であるが、実際には自己感応の影響によってその変化が遅くされること第 92 図に示す通りである。電流の方向が或る週期を隔てて逆になる場合即ち通常の交流に於ても同様であつて、電流の強さの時間的变化をあらわす曲線は常に連続的な波状を呈するようになる。



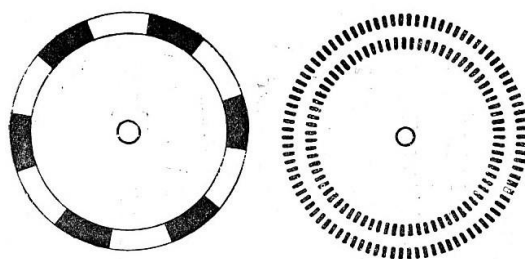
第 92 図 時刻 a に電路を閉じ b に之を切つた際 電流の強さは点線の如く変化せず自己感応によつて実線のようになる



第 93 図 交流に於ける電流の強さの変化

交流は常にその値を変化しているばかりでなく一定の方向の電

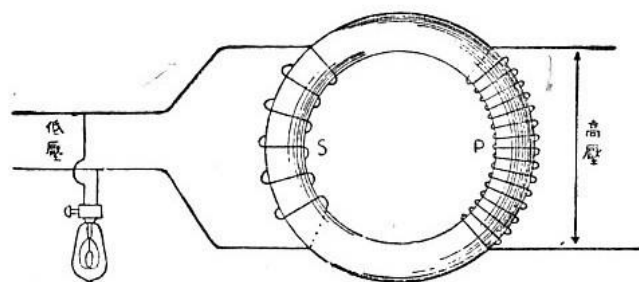
流の強さを正にとれば、その方向の変化のために、交流では正負の値が交互にあらわれる。それ故交流の強さ（実効値）を云いあらわすには、之が運ぶエネルギーの量をもってする。電流が針金のなかに生ずる熱は即ち之に相当するものであって、従って例えば 1 アンペアの直流が生ずるのと等しい熱量を同時に発生するような交流を名づけて、やはり 1 アンペアの強さをもつと云うのである。電位差即ち電圧についても同様で、強さの実効値との関係がオームの法則に従うように電圧の実効値を決める。普通に交流の電圧を幾ボルトとして云いあらわすのはこの実効値を指すのである。白熱電燈用として供給されている電流は大概交流であって毎秒 50 乃至 60 回の振動（サイクル）をなすものが多い。之に対して電球が 100 ボルト、16 燭光などと指定されているのは、交流の電圧実効値が 100 ボルトである場合に丁度 16 燭光を出すと云う意味である。



第 94 図 電燈の明滅を証拠立てる方法

上図の模様を蓄音器の円板台に載せて電燈の下で回転して見ると回転の速さが適当に加減された時黒線が少しも動かない様に見える。之は電燈が明滅する毎に順次隣の黒線が同じ場所に来るからである。右図は毎秒 50 回（関東地方）左図は 60 回（関西地方）の場合に用いる。

直流と交流とでは、少なくともその熱効果に於ては同様であること上述の通りであるから、電燈又は電気炉の如きものにあつては交流を使用しても差支えないわけである。この外に交流を使用することの利である理由は、その目的に応じて容易に電圧を変えることができるからである。之をなす装置は変圧器と称えるものであつて、同じ鉄心に捲かれた二つのコイル P、S から成っている。一方のコイル P は細い針金を密接して数多く捲いたものであり、他方 S は之に比べて捲数のずっと少ないものである。この二つのコイルのどちらかに交流を供給すると、



第 95 図 変圧器の理

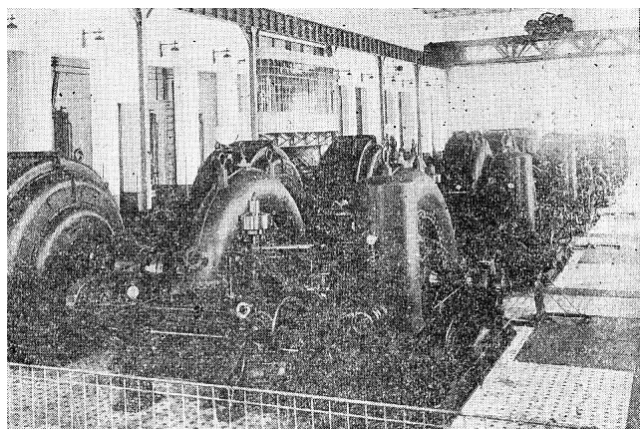
他方に感應して週期を等しくする交流を生ずるわけであるが、一般に同じ磁気指力線の変化によって起る感應動電力ともとの交流電圧との割合はそれぞれのコイルの捲数に比例するから、捲数の差によって交流の電圧を増し又は減ずることができる。

今日では多くの市街地に於ける電車や電燈や又は諸工場の動力として大規模に電力を供給するためには、天然に存在する水力を最初の動力源とするのが経済的に最も有利であるとせられている。併し多大の水力を直接に利用し得られる場処は、一

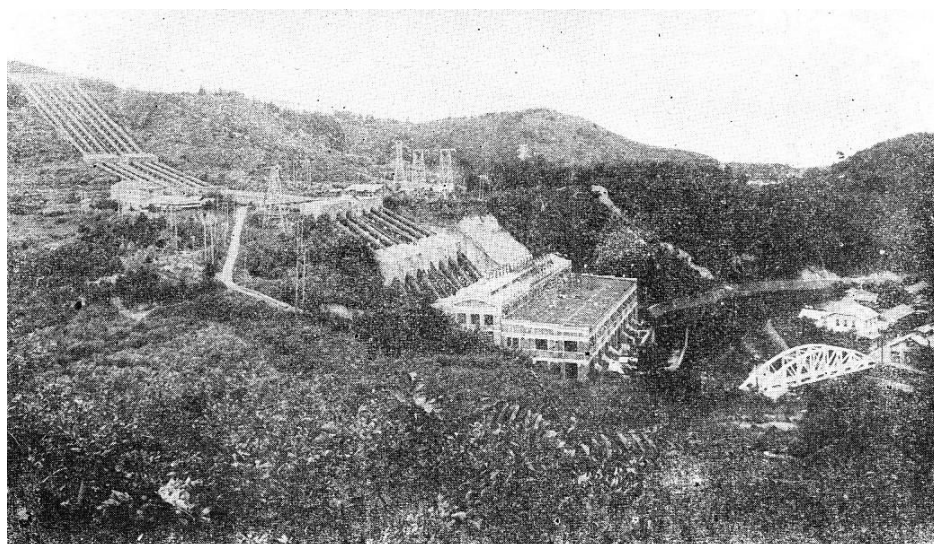


第 96 図 大きな変圧器

般に繁華な市街地を離れた山間であるから、そう云う場所で起された電力を都市まで輸送するために電線を通じて電流を流さなければならない。ところが電線が長くなればなる程その途中で多量の電流エネルギーは熱となって無益に減損してしまうのを免かれない。そこでこの損失をなるべく少なくするにはできるだけ抵抗の小さい導線を用いるか、又は電流の強さを小さくするより外はない。現在では設備上の費用を考えた上で、そう勝手な導線を用いる事ができないから専ら電流を弱くするような方法を探り、従って一定の電流エネルギーに対してできるだけ電圧を高くするようになされている。



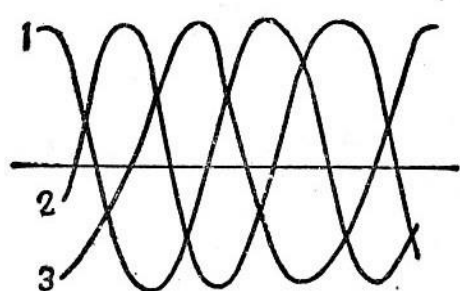
第 97 図 東京電燈猪苗代発電所内部



第 98 図 東京電燈猪苗代第一発電所全景

この目的で多くの水力発電所では先ず交流発電機によって交流を起した後、之を変圧器によって数万ボルト以上の高電圧に変えて輸送し、電力使用の際に再び変圧器で低圧に降下させるようにしてある。通常 5000 ボルト以上を特別高圧、500 ボルト以上を高圧と名づけているが、かような高圧電流の流れている導線は之に触れると非常に危険であるから嚴重に警戒を要する。市街地内ではかような高圧電流の通過を絶対に禁じている場合が多い。それ故之を市街地に引き入れる前に、相当な変圧所で数段に低圧に変ずるのが常である。

交流発電機では、場磁石の極及び発電子のコイルの数を多くしたものをを用いると、発電子の 1 回転のうちに既に数回の振動をなす交流が得られる。かようなものを多極発電機と云う。若しこの際各々のコイルに発電した電流をそれぞれ異なった導線に取り出すならば、順次振動位相を異にした交流が同時に得られるわけである。場磁石の極及びコイルが四つあれば、之等を二組の針金に取り出して、一方の位相が他方に対し振動周期の $1/4$ だけ遅れるような二組の交流を得るし、磁極及びコイルが六つあれば位相が週期の $1/6$ 宛遅れた三組の交流を得る。この様に位相



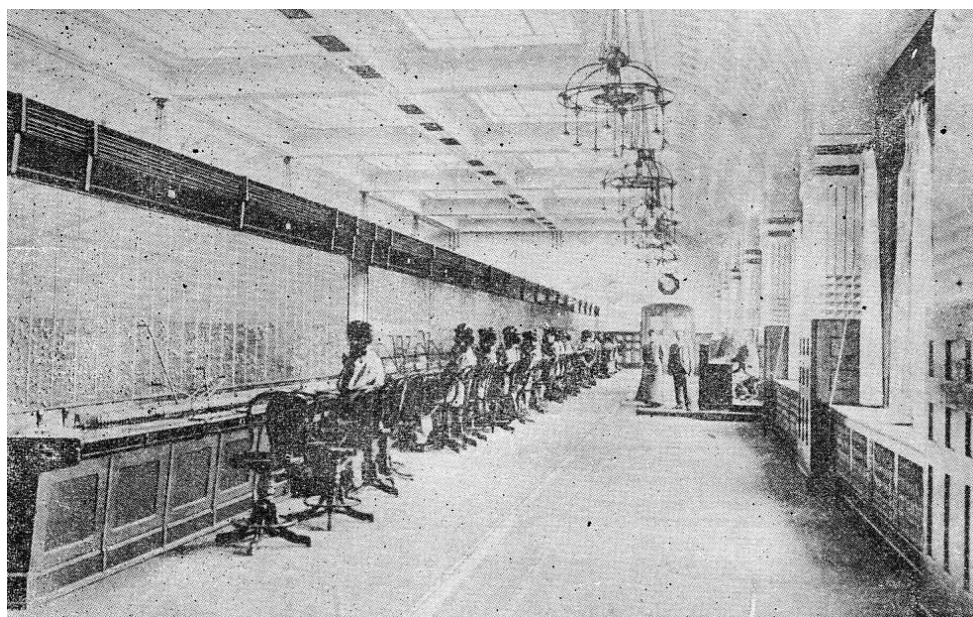
の異なった交流が同時に存在するものを一般に多相交流と云い、交流の数に応じて二相交流、三相交流などの名が呼ばれる。

三相交流の特色は、その強さをあら

第 99 図

わす第 99 図の曲線で見ると、中央の横線即ち電流

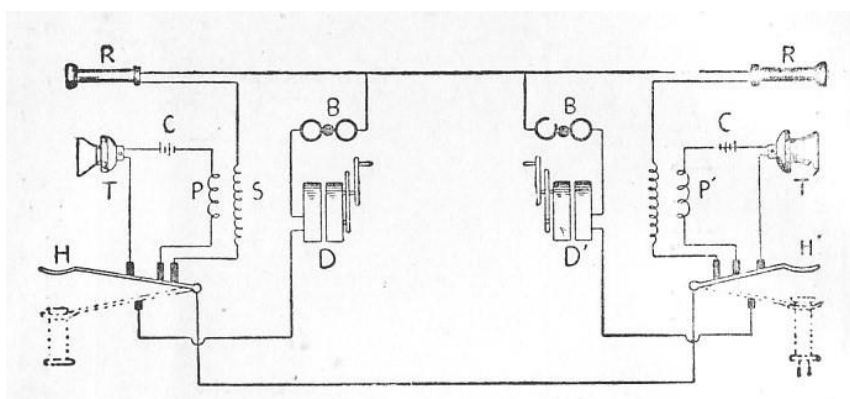
の零であることを示す線の上下にすべての時間に常に互いに等しい大いさの電流が存在することである。それ故三相交流を通ずる導線を一点につなぎ合わせると互いに反対の向きの電流が重なって全体としては零になってしまう。従って三相交流を導くにはこのような連結によって帰路の導線が不要になるから、実際の電力輸送に於て最も便利なものとして之が多く用いられるのである。



第 100 図 1903 年にドイツのニュルンベルグに最初に
設けられた電話交換局

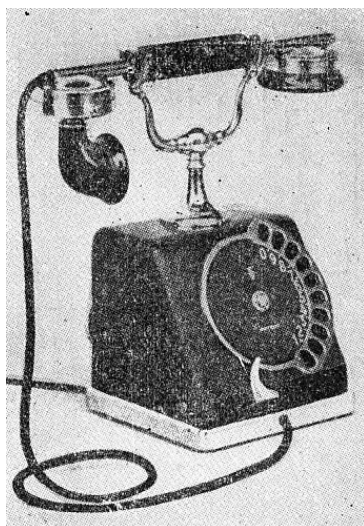
電流を高圧にすることは大規模の電力輸送の場合に限られるわけではなく、例えば電話のような場合にも同様である。即ち送話器の電流回路と受話器のそれとは別々に変圧器の両コイルにつなわれ、前者に通ずる電流が後者に感應して高圧となって遠方に達するように装置される。両処で送話、受話並びに呼出しを兼ねる回路接続は第 101 図に示す通りで

ある。共電式公共電話では電池及び呼出し用発電機を、各所に具える代りに、回路交換装置と共に之等を交換局内に設備する。回路交換は従来専ら交換手によってなされていたが、アメリカのストロージャーの発明した自動交換式のものでは数字を記した呼出器を廻して放すと、之が元に戻る運動のために電流が断続せられ、之によって交換局に設備せられた複雑な装置を自動的に動かして目的とする回路交換を行うことができる。

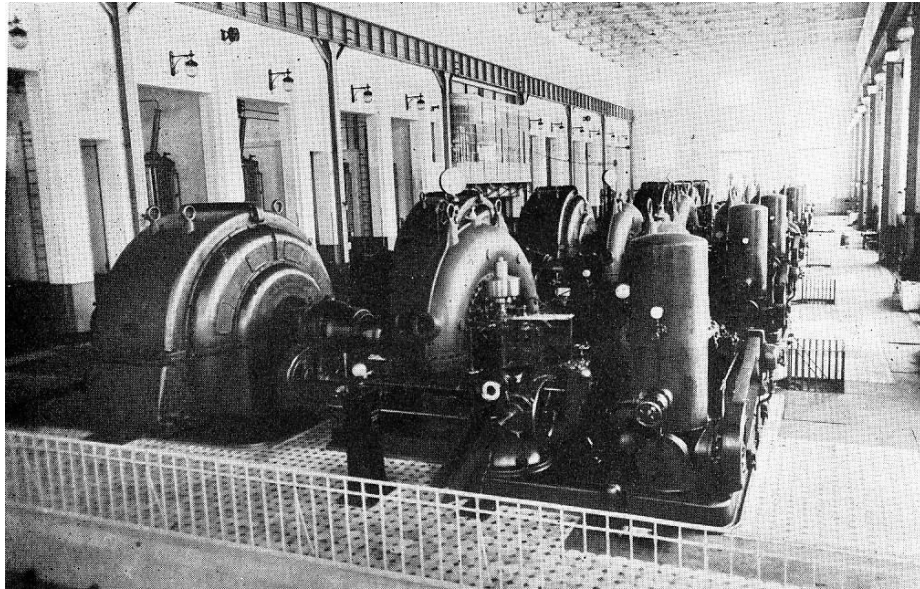


第 101 図 電話に於ける回路接続

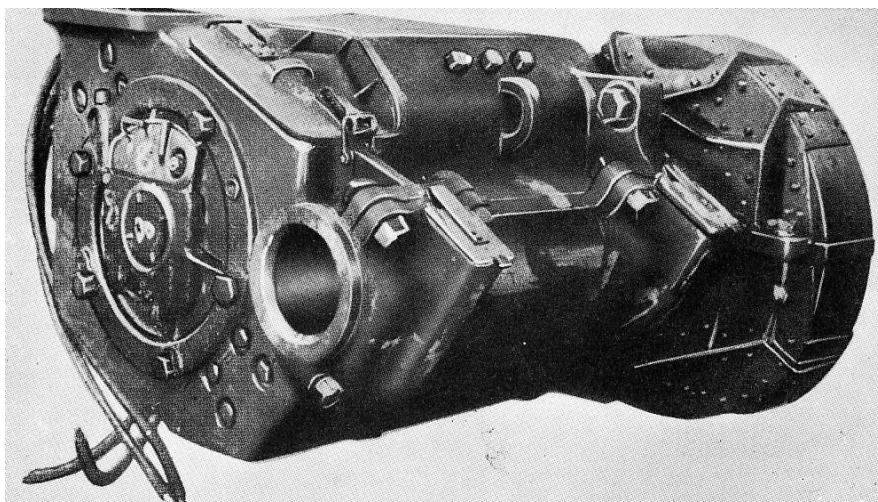
T 送話器 C 電池 SP 変圧器の両無コイル D 呼出用交流発電機 B 電鈴 H カギ之に受話器を掛けると BD の回路が閉じる



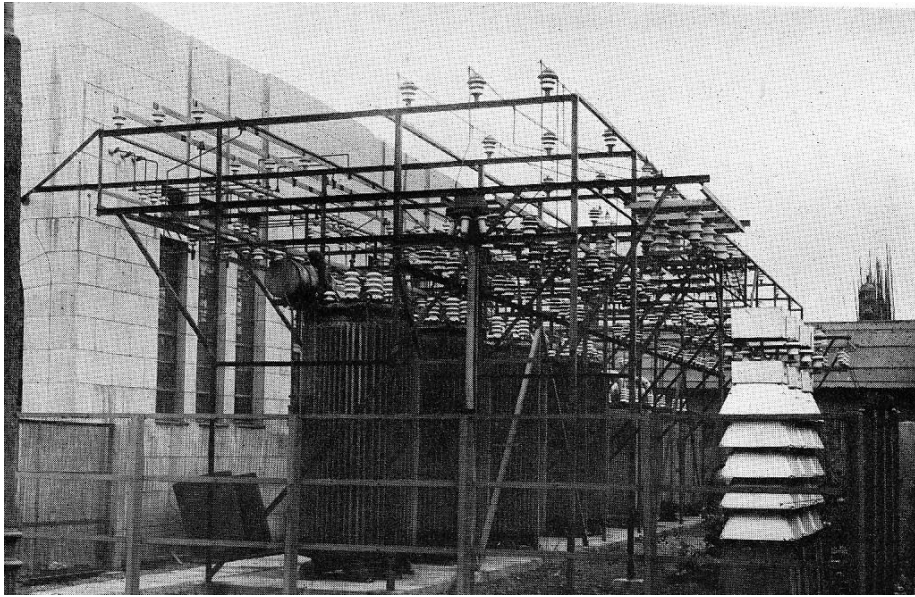
第 102 図 卓上用自働電話器



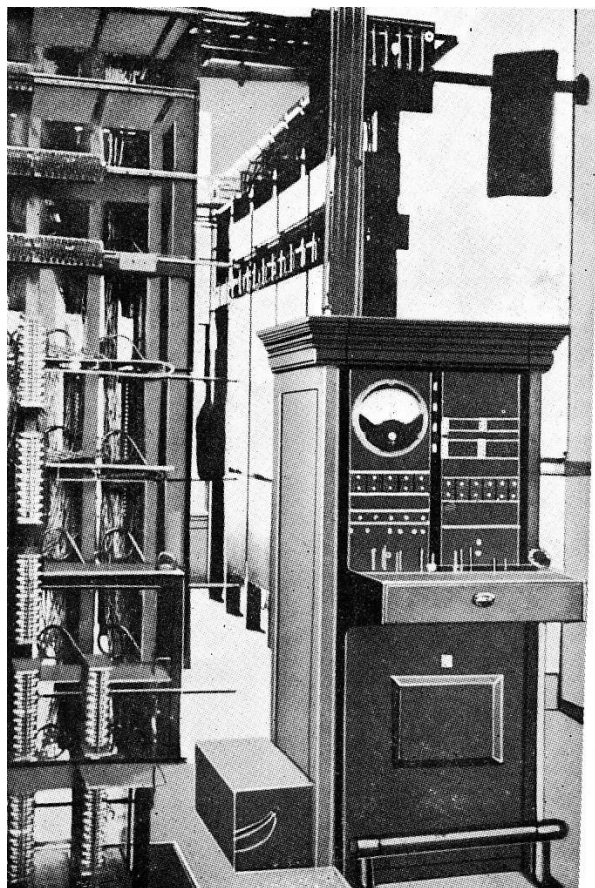
東京電燈猪苗代発電所における発電機室



350馬力電気機関車用電動機で国産最大のものである



屋外変電所、向って右側に避雷器がある



電話自働交換室