

電世界社叢書第十種

電世界信箱

第五集

毛啟爽主編

電世界出版社

電 世 界 信 箱

第 五 集

毛 啟 爽 主 編

電 世 界 出 版 社

內 容 提 要

電世界信箱第五集，是由電世界月刊讀者信箱的問答彙編而成的。在這一集裏共選錄181題，分編十章，這祇是在這一年中電世界信箱所答覆問題的一小部份。

在這一集裏有關電機電力方面的問題共110題，佔全部問題的百分之60，而電動機佔百分30。本集的問題均係由特約專家解答，答案儘可能的詳盡。在電機運用的問題中，大部份都是有關電機運用的實際知識，例如變壓器的繞線，聯接、維護與修理；電動機的繞組，聯接、檢驗、故障的修理、舊電動機改裝；發電機的繞組與運用；油開關、避雷器等。

關於量電儀器也專闢一章，其中以關於電度表的運用，及校驗、聯接為最多。另一章比較有實用價值的是電工器具，包括電焊機、電鑽、電燈、電鐘，高頻電爐等。

由於月刊選登問題答案時，以有關電機電器的為主，特別有關生產技術的問題，所以本集內關於一般電學理論及電信的很少，讀者可參考電世界信箱第一、二、三集，

問題答案中也許還有不够詳盡明確而有錯誤的地方，希望讀者隨時加以指示。

毛 啓 爽

一九五三年九月

電世界信箱第五集

目 錄

第一章 發電機(23題).....	1—11
一、繞組.....1	二、週率及電流計算.....3
三、勵磁機及磁場.....4	四、電壓.....5
五、運用.....6	六、附屬設備.....7
七、改裝.....9	八、其他問題.....11
第二章 變壓器(19題).....	12—18
一、變壓器設計.....12	二、變壓器電流.....15
三、變壓器繞線.....15	四、變壓器聯接.....16
五、維護與修理.....17	六、雜項問題.....18
第三章 電動機(一)(29題).....	19—32
一、一般問題.....19	二、電動機計算.....20
三、電動機繞組.....21	四、電動機聯接.....24
五、電動機試驗.....25	六、電動機故障.....29
第四章 電動機(二)(23題).....	33—42
一、60週與50週.....33	二、更換繞組.....34
三、更換電壓.....36	四、馬力計算.....37
五、更改型式.....38	六、同步電動機.....39
七、其他問題.....39	八、電動機開關.....40
第五章 開關及保護設備(15題).....	43—47
一、油開關.....43	二、避雷器.....44
三、檢漏器.....45	四、接地線問題.....46

五、繼電器	47		
第六章 電池(10題)	48—52		
一、乾電池	48	二、層疊式電池	49
三、蓄電池	50		
第七章 儀器(25題)	53—68		
一、電度表原理	53	二、電度表運用及校驗	53
三、電度表計算	57	四、電度表用互感器	58
五、單相表量三相功率	62	六、功率因數表	63
七、複用電計	64	八、他種儀器	65
九、同步指示器	65		
第八章 整流器(6題)	69—74		
一、水銀整流器	69	二、氧化銅整流器	71
三、硒整流器	71		
第九章 電工器具(10題)	75—83		
一、電焊機	75	二、電鑽	78
三、電燈	79	四、電冰箱	79
五、電鐘	80	六、電羅盤	80
七、高頻電爐	81	八、感應線圈	83
第十章 雜項問題(20題)	84—90		
一、電學理論	84	二、安全載流量	85
三、電燈應用	85	四、漏電	86
五、電工材料	87	六、電信	88
七、其他	89		

第一章 發電機

一 繞 組

1. 鄭愛生問：三相發電機如何繞製，輸出電壓（如何計算）與繞製之關係，試設例示知。並請介紹關於繞製發電機及馬達書籍。（中英文均可）（廣西東興6—6，丁舜年答）

【答】交流三相發電機電樞繞組的繞製方法與三相感應電動機相同，請參攷下列各文：

電世界四卷十期	感應電動機是怎樣製造的（下）	丁舜年
電世界四卷十一期	三相電動機繞線淺說	張 廣
電世界五卷二期	再談電動機繞組的原理	范錫普
電世界五卷四期	三論三相電動機繞組的原理	張 廣

發電機電壓與繞組的關係，可根據下列公式計算之：

$$\text{電樞每相的匝數 } W_1 = \frac{C \times P \times q}{2} \quad (1)$$

式中 C = 每槽的導線數

$$P = \text{極數} = \frac{120 \times f}{n} \quad (f \text{ 代表週率, } n \text{ 代表每分鐘轉數})$$

q = 每極每相槽數（300 伏安以下的交流發電機， q 大致為 3）。

每極磁通（磁力線數）

$$\phi = \frac{E \times 10^8}{4.44 \times f \times W_1 \times f_w} \quad (2)$$

式中 E = 發電機的相電壓（即每相電壓）

f_w = 繞組因數，約自 0.9 至 0.96，視節距及 q 之值而定。若 $q = 3$ ，線圈的節距為 100%，則 $f_w = 0.96$ ；若 $q = 3$ ，節距為 $8/9$ ，則 $f_w = 0.946$ 。

又每極磁通 $\Phi = \text{氣隙截面積} \times B_g$ (3)

式中 $B_g = \text{氣隙磁通密度}$, 通常約為 7000 至 9500 線/平方厘米

氣隙截面積 $= Z \times 0.64 \times L_c$ (4)

式中 $Z = \text{極距} = \frac{\pi D}{P}$ ($D = \text{發電機定子內徑}$)

$L_c = \text{定子長度}$

0.64 為氣隙磁通的分佈因數。

根據(1)(2)(3)(4)四式, 即可求得電壓與每槽導線數的關係。關於繞製發電機及馬達線圈的書籍有下列數種:

BRAYMER:—Armature Winding and Motor Repair

DUDLEY:—Connecting Induction Motors

以上兩書, 龍門書局或有出售。

丁士鈞著:—電機繞線法(中國圖書公司出售)。

2. 獨致立問: 六角形線圈的總長度如何計算?(6—2, 王羣祐答)

【答】六角形低壓線圈總長度的算法如下:

$l = \text{槽長} + 30 \text{ 至 } 50 \text{ 毫米 (電動機加大得多)}$

$c = \frac{2}{3}a$ (a 為線圈寬度)

$$b = \sqrt{c^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{2}{3}a\right)^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2}$$

$$= \frac{a}{6} \sqrt{7}, \quad \text{總長 } L = l + 2b,$$

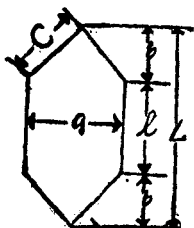


圖 1.1 線圈長度計算圖

二 週率及電流計算

3. 王光啟問：有一德製100仟瓦，3500伏，450轉/分，功率因數0.8的發電機一台，但名牌上未註明其負荷電流及仟伏安，據我的算法如下，不知是否正確？（東北6—11，莊標文答）

$$I = \frac{100 \times 1000}{\sqrt{3} \times 3300 \times 0.8} = 20.7 \text{ 安,}$$

$$KVA = \frac{100}{0.8} = 125 \text{ 仟伏安.}$$

【答】算法都對的

4. 黎紹霖問：一具交流發電機，原來是直流發電機所改成。現在是三相四線制400—230伏，其中一相電壓降低約20伏，是否該轉子槽數不平均呢？同時它銘牌刻着A57.7KVA40, R.P.M.750—825, 50—55~，現在用於669轉。激磁極有8個，實有幾多週率，如何算法，請詳為指示，再問8號實心線和7/16線，1/12線負載多少瓦，如何算法？（廣東高要6—6，丁舜年答）

【答】三相四線式發電機，祇有當三相的電流完全相同，負載的性質一樣（即電流與功率因數都是一樣）時，電壓的下降也一樣。空載時若三相電壓很平均，則槽數即不致有不平均的情形。若三相電流一樣（根據來信說都用於電燈，那末三相的功率因數都是1。），而三相電壓不等，則可能尚有其他毛病，例如三相電阻不平均等。

磁極數有八只，則在750轉/分時，恰為50週。在其他轉速時的週率，可根據下式計算之：

$$f(\text{週率, 每秒鐘週波數}) = \frac{\text{每分鐘轉數}}{750} \times 50$$

$$\text{例: 如果轉速為669轉, 則 } f = \frac{669}{750} \times 50 = 44.6 \text{ 週波/秒.}$$

英規8號可安全負載50安培的電流，如果是電燈，則每相所負載的電力為相電壓220伏 $\times$ 50安=11,000瓦。三相就是三倍。7根英規16號的最高安全負載是46安，單根英規12號可安全負載25安培。（以上都是指橡皮線而言。）

三 勵磁機及磁場

5. 張競生問：在交流發電機文章內，常讀到「飽和」二字，不知是何意義？如何量得？對於發電機有何影響？在電動機內是否也有「飽和」字樣？（湖北6—8，莊標文答）

【答】發電機中所謂「飽和」，是指磁性飽和，因為發電機承受負載後發生電樞反應，電樞反應中有一部份有去磁場作用，若磁性未達飽和時，則去磁場作用的結果將使磁場通量減低，從而減低發電機的電壓；使發電機不能穩定運轉。因為發電機是在磁性飽和狀態下運轉的。至於電動機則並不在磁性飽和狀態下運用，如果有此情形除了減低電動機的效率外，並無好處。

6. 王光啟問：一、我廠修理一自製7.5仟瓦的直流自激式複繞發電機，此機只激磁線圈燒損，其他各部均好。我們也只將場捲卸下重繞，其他各部完全未動，繞完後裝好試驗，在速率1410轉時，發電正常（100伏）；但在無負載兩小時後，場圈即非常熱；在負載一小時後，溫度即達75°C。如果照上述情形繼續10小時之久，其溫度仍是如此，也不見場捲冒烟或燒損；如再增加負載時即無電壓。在試驗時除場捲發高熱外，其他各處，如電樞、整流子均無一點毛病。問係何故？

二、將場捲卸下，各自分開通以交流電源，其電流也一樣。但用手將它上、下、反、正或正、負端倒換時，其電流有變更，此係何故？（佳木斯6—8，莊標文答）

【答】一、由來信所說的情形，表示了修理工作是做得可以合用的。直流電機在運轉時是要發熱的。所說磁場線圈的溫度是75°C，這是在容許限度以內的，照理不應該出毛病。你說負荷再增加時，即無電壓，那是大概已經到達了這具電機的過載限度。

二、關於線圈取下後通交流電時，搬動線圈等等，會引起電流值的變動，大概因為相隣線圈間的互感量，受你搬動、改接而發生改變，因而阻抗變值，電流也有變動。

7. 劉致立問：交流發電機的勵磁機容量如何決定？（6—2，王羣祐答）

【答】交流發電機的勵磁機容量，決定於發電機的容量和轉速，低速小容發電機，勵磁機與發電機容量的比可能至3%，高速大容量的有時只有0.5%

通常在1%至2%之間，正確的容量要看各發電機的設計，無法正確估計。

8. 元民武問：8至16時的值班，發電機開着，在下午三點，外面負荷稍增，這時勵磁機電流表的針就不起了，但交流電流表、仟瓦表和電壓表都指在正常位置。我以爲直流表壞了，就把機器停下來檢查，各處都很好；又開機試驗，勵磁機電流表指針還是不起。表的接線也是好的。又經廠主任檢查，把針從零的位置調節到全刻度的三分之一處，再把直流斷路器閉上，發現指針倒指，我們把直流表的線頭調換一下，再將針調到零的位置，於是表就正常運轉。請問是何原因？（甘肅6—9，莊標文答）

【答】這現象發生的原因是在負荷增加之中，發電機發生過一度不穩定運行狀態之故。就是說在某一時刻負荷增加後，原動機的拖動力量跟不上，於是磁極的旋轉地位，對電極的旋轉磁場而言，是在向後退步。此時磁極中的直流值大量增加，以至於勵磁機的端電壓全部跌完，由於磁場中儲能的關係，發電機的磁極線圈仍將暫行維持原來的電流狀態，這樣就使勵磁機的磁場反向，等到發電機磁場所儲電能放完後，勵磁機已經重新自行激發起來。但其正負恰和以前相反。由於磁極已經滑退一極的緣故，這由反向電流所產生的磁極，恰好再能和那時的旋轉磁場相吸牢，繼續同步旋轉。所以在交流一面，並無變動，祇是勵磁機的電流反方向罷了。

四 電 壓

9. 張尙閣問：我廠電機是△連接，30千瓦，220伏，1200轉/分，六個磁極，60週的交流電機。它的勵磁機，是32伏，1PA，轉數不清楚，現在約轉3000轉/分，30伏，其換向銅片間也清潔，自運用以來，1500轉/分才發170伏，不知是何原因？可否有法改進？（河北臨漳6—6，丁舜年答）

【答】可能是勵磁電流不足。現勵磁機已達到3000轉/分，則速力已不低，（請查勵磁機的額定轉速是否爲3000轉/分），請檢查勵磁機磁場線圈的接法，及變阻器的情況，這線圈應與電樞線圈（即轉子）並聯如圖1.2：

如果接線沒有錯誤，請檢查轉速，1500轉/分和3000轉/分是否用轉速表量得，還是根據估計？倘轉速正常而仍不能發出正常電壓，則可設法提高勵磁機的電壓，在“甲”處加入蓄電池（電流量應不小於勵磁電流），以視電壓是否能提高，但要注意勿使交流發電機的磁場線圈的溫度過高。這祇能用以鑑

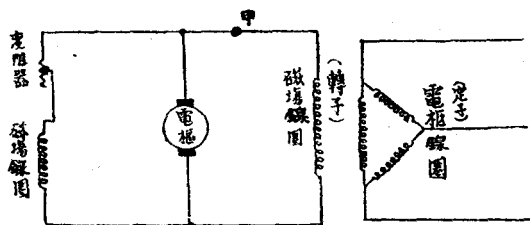


圖 1.2 勵磁機

交流發電機

定是否發電機本身的毛病或是勵磁機毛病，即當電壓正常時檢查交流發電機磁場的溫度是否合乎標準。

10. 黃照鳳問：發電機轉數雖是不足，惟激磁機額定是75伏，並可調整至80或85伏電壓來供給，交流發電機足夠230伏輸出。而勵磁線圈則發熱，如此長期使用，要害及發電機否？（雅安6—4，徐子增答）

【答】發電機轉數不足而仍有定電壓輸出，必是勵磁電流太大，致使勵磁線圈發熱。此時週率必定不足規定值，可使發電機容量降低。如此使用不甚相宜，應設法改低勵磁電流，使電機在額定轉速下運行方是。

11. 吳耀忠問：我們的發電機是30仟伏安，220/380伏，每分鐘1000轉，50—60週，三相四線制。用220伏電放到外邊，電壓降到150伏以下，供電地區半華里以內，現在想用380伏電壓供220伏電燈用。這樣，把電壓降低，或轉數改慢，是否可以？電機有無妨礙？（河南6—8，吳文答）

【答】照所述情形推測，大概所用電線太小。因30仟伏安三相220/380伏之每相電流可達50安。若容許最大電壓降為20伏（即在用電終端得200伏），則饋電線總阻約 $R = \frac{20}{50} = 0.4$ 歐。半華里約等於250公尺，電線來回總長當為500公尺。查線表得19根18號（英規）。但假如負載不全在終端，則可用較小的7根16號（英規）。用380伏供220伏燈用，不安當（發電容量減少，損失大）。

五 運 用

12. 張壽康問：我廠有2隻31.25仟伏安的三相發電機，60週，有兩組線圈可並聯串聯應用，現在想將兩隻發電機的4組線圈串接，有四種電壓，將較高的電

壓輸送到遠處，較低的電壓供應近處，試驗結果電壓不穩定，不知何法補救？又我們想用一隻變壓器將電輸至遠處，最長輸電距離3.5公里，不知3300伏的電壓是否適當？（湖南攸縣6—2，王羣祐答）

【答】發電機不能如此串接，不但電壓不穩定，各組線圈的負荷也不相同，使發電機未滿載即發熱。30仟伏安的變壓器，電壓3300伏，電流只有5.25安，在3.5公里的輸電線上，電壓降不大，所以這種電壓是可用的。3300伏的電壓不能直接應用，尚須用變壓器將電降低。

13. 張壽康問：發電機銘牌上的 40°C ，不知是指鐵心表面還是線圈溫度？（湖南攸縣6—2，王羣祐答）

【答】銘牌的溫升 40°C ，是指線圈溫度（用溫度計測量）較室內溫度高出的度數，鐵心表面溫升在發電機滿載時，通常要低於線圈，機座溫升更低於鐵心表面，因為你處的發電機是輕載，所以鐵心溫升反較高了。

14. 張壽康問：這兩發電機是2100分轉，由一隻130分轉的煤氣引擎所驅動，皮帶輪為60吋及7½吋，兩輪的比值近於10，因此滑率很大，而且皮帶不經用，不知何法補救？（湖南攸縣6—2，王羣祐答）

【答】皮帶輪比值過大，不但使小輪與皮帶的接觸面減小，因而不能荷重，並且與皮帶的厚度不相稱，使皮帶各層的受力狀況差異過大而易損壞。補救辦法，可用覆式傳動，將1比10的傳動，變成兩次1比3左右的傳動。

六 附 屬 設 備

15. 王光啟問：欲將一發電機裝置使用，不知附屬品為何？所用配電盤接線如何？（佳木斯6—11，莊標文答）

【答】一具發電機配電盤所應具備的機件，如必需的油開關等保護設備以外，其儀表方面，最低應具備者計有：勵磁機方面的直流安培表、伏特表，發電機方面的交流伏特表、安培表、週率表、瓦特表、瓦特小時表等等。詳情因非數言所能盡，希就近與當地電機製造廠方面洽商訂製。

16. 勞維德問：某發電機溫度計如圖1.3。用F來校正溫度表的指針時，圖中的(2)要和(3)相連。如果用B來讀A的溫度時，(1)要和(2)相連，並要調節E將直流電源加入，否則B的指針左右擺動甚劇，不能讀出數字。此種型的溫度計，何以必須要加用一直流電，它和熱力偶溫度計有何不同？

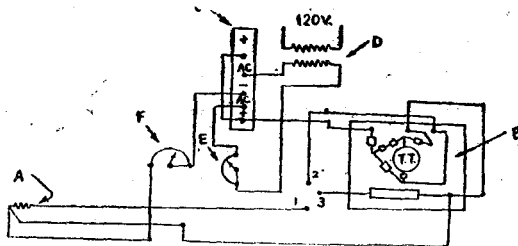


圖 1.3

- A——Exploring coils (埋在發電機線捲中間測量發電機溫度之用)
- B——“KX” TEMP. IND. (溫度表其指針可以指出發電機溫度的讀數)
- C——Rectox(整流器)
- D——電源變壓器
- E——變阻器
- F——CALIB(可以校正B的讀數)(貴州修文4—7,丁舜年答)

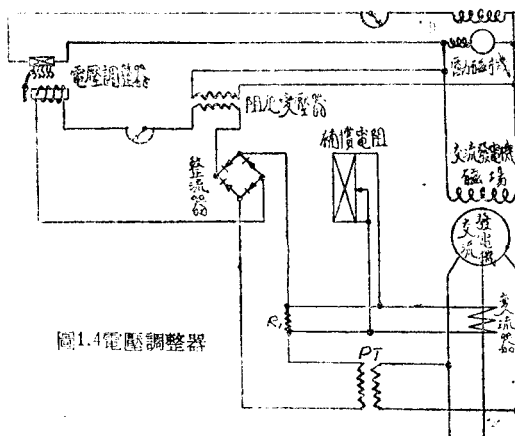
【答】所說的一種溫度計，稱為電阻溫度計，是利用探測線圈(Exploring coil)的溫度係數，即利用在各種溫度時電阻的變化，以測定埋藏地點的溫度。測定的方式是運用惠士登電橋的原理，探測線圈組成電橋的一個臂，指示溫度的計器，就是電橋中間的電流計，直接測定不平衡的電流，但同時指示線圈的溫度。所以這種溫度計，必須接有直流電源，就是用 Rectox 將交流變為直流，接在電橋的另外兩端。當(2)與(3)相接時，探測電阻未接入電橋內，由電橋本身四只電阻組成線路，可用 F 調整直流電壓以調節電流計 T.T. 之讀數。以(1)與(2)相接，以探測電阻 A 接入線路，電流計讀數表示其電阻值即間接表示發電機之溫度。熱耦溫度計是利用兩種不同金屬的接觸點，在各種不同溫度時所產生的電動勢指示的計器，實際上就是一只微分伏特計，所以不需要外施電源。熱耦溫度計常用以測量高溫。

17. 勞維德問：某電壓調整器附有一個 Damp Transformer，其初級線圈電源由發電機的勵磁機供給，其次級電壓則加在電壓調整器的電阻上，請解釋

此變壓器的作用?(貴州修文4—7, 丁舜年答)

【答】 阻尼變壓器(Damping Transformer), 是用以穩定所調節的電壓, 不使因改變磁場的激磁而發生振盪。當電壓變動, 激磁電流隨着改變的時候, 這變壓器的原線圈與副線圈之間, 即發生電能的輸送, 增減磁場的有效電阻。因為極性的關係, 這電能產生阻尼作用, 以制止電壓的振盪。

18. 張祐乾問: 我廠之西屋 Silverstat 自動電壓調整器, 其線路如圖1.4請問, (1) 阻尼變壓器之功用及作用, 請詳述其原理。(2) 變流器補償電阻及電阻 R 之功用?(甘肅6—10, 朱之育答)



【答】 阻尼變壓器為一種靜電裝置(因係直流), 其功用在穩定或緩和電壓調整工作。當調整器超作用而使勵磁電壓有上下時, 可藉此器增加或減少調整器電路內之電流變化, 使調整器之動作緩和, 不致變化過大。

發電機電壓降落, 因與負荷增加有關, 故電壓調整器除用 P. T. 之次級啓動調整器外, 更用電阻接於變流器之次級, 以此電阻二端之降壓加入 P. T. 之次級線路內, 使調整器調整工作更完備。

七 改 裝

19. 王光啟問: 二、根據其轉數和極數, 算其週率如下:

$$f = \frac{16}{2} \times \frac{450}{60} = 60 \text{ 週/秒。}$$

如將其改為50週波，不知對發電機有何影響。(東北6—11，莊標文答)

【答】 60週波的發電機，要將它變為50週波，須將轉速改變為 $450 \times 50 / 60 = 375$ 轉/分，同時其電壓亦變為 $3500 \times 50 / 60 = 2900$ 伏，於是此發電機的容量亦成為：

$$\sqrt{3} \times 2900 \times 20.7 \div 1000 = 104 \text{ 仟伏安}$$

由於2900伏並非標準電壓，對於聯接在這電源的電具，必須能和這電壓相配合，方能運用自如。

20. 晉華紡織廠問：我廠的發電機是5200伏，60週3600分轉，今欲改為50週，將轉速減至3000分轉是否可以？如不變轉速需添何種裝置？改為50週後原裝表計及透平機有何影響？電壓要低多少？我們想和市電統一改為6600伏，不知繞組可否改接？(山西6—2，王羣祐答)

【答】 改變發電機的週率，除變更轉速外，尚可用變週機，後者需要兩隻同容量的同期機，(發電機和電動機)設備費用很高不適用。你廠的發電機宜於降低轉速。改成50週後原裝表計仍合用，對透平機的影響尚不大(注意(1)透平速度調節器及油泵等附屬設備，必須調整或修改；(2)所有廠內自用電動機的速度和出力都將變動，需要補救；(3)發電容量將減低)。轉速降低後如欲保持電壓不變，必須增加勵磁電流，使磁極和鐵心內磁通密度過份飽和而發熱，所以必須降低電壓，發電機內的磁通密度較額定電壓時高出5%是無妨的，因此電壓可不依轉速降低的百分率而降低，可降到4400伏左右。如需改為6600伏，要加一隻6600/4400伏的自耦變壓器，繞組是不能改接的，若將繞組重新接線並不合算。

21. 寧波人民劇院問：直流發電機改為交流發電機有何簡單辦法？直流電有何方法可變為交流電？蓄電池是直流電，是否不能用變壓器？用真空管發生振盪可以產生交流電，而是否有大量輸出之設計(約1000瓦)？其輸出之週率是否依儲電量來決定？(6—8莊標文答)

【答】 直流發電機要改成交流，只有電樞改造，別無簡單辦法。直流電變換為交流電的方法，小量功率的可以採用機械振動的方法(在通訊器具上常採用之)。要大量功率的，只有採用水銀式整流器，或旋轉式運用換流機。要用真

空管發生振盪而產生交流，使其輸出量達1000瓦左右，其設備就相當可觀，事實上只有在電信方面纔用到它，並且都是頻率很高的；要求其產生平常50—60週的交流，其機件尺寸將龐大不堪。蓄電池供給直流，當然不能使用變壓器。

八 其他問題

22. 文學詠問：三相交流發電機定子線卷爲Y聯接，其中性線在何種情形下應接地？在何種情形下不應接地？何故？（重慶6—12，毛鈞霖答）

【答】三相交流發電機定子線卷爲Y聯接，其中性點是否需要接地，主要是在設計電力系統時採用何種保護方式而定。中性點接地後，定子線圈或外線絕緣不良，有接地現象時，立即產生大量電流，使繼電器操作油開關，以隔離故障部份。中性點不接地，只有一個接地故障時，普通過負荷繼電器無法操作，但可以利用三相對地線電壓之不均勻，而應用電壓繼電器控制。

23. 孫克行問：機車發電機的配電線路的絕緣標準怎樣？一隻發電機的線路用500伏的兆歐表測量，絕緣電阻已近於零，爲什麼仍能通電而不發生故障？（電壓32伏）（長春6—2，王羣祐答）

【答】絕緣電阻通常以每伏1000歐作最低標準，皮線受潮後仍有相當的絕緣電阻，500伏的兆歐表上5000歐以下的阻值便看不清，所以線路的絕緣電阻可能還有幾百歐以至幾千歐。現在電壓只有32伏，漏電電流不大，除增加損耗外，短時期內自不致有其他顯著障礙現象。爲了安全，這樣的線路要加以檢修的。

第二章 變壓器

一 變壓器設計

1. 陶大鈞問：第5卷6期233頁中電源變壓器的計算和試作公式中的4.44是定位數還是用別的公式推算出來的？還有234頁電源變壓器用線數據圓密爾是一種什麼名詞？截面積的圓密爾和每安培的圓密爾如何計算？（福州6—3）

【答】（一）公式中4.44是常數，它是從下面公式中得來的：

電壓最大值（峯電壓） $E_m = NB_m A 2\pi f \times 10^{-8}$ 伏，

$$\begin{aligned}\text{電壓實效值 (R.M.S.) } E_{RMS} &= \frac{E_m}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{NB_m A 2\pi f}{\sqrt{2}} \times 10^{-8} \text{ 伏,}\end{aligned}$$

$$\text{其中 } \frac{2\pi}{\sqrt{2}} = 4.44,$$

所以 $E_{RMS} = 4.44 NB_m A f \times 10^{-8}$ 伏。

（二）圓密爾是電線截面單位，一圓密爾是千分之一英吋直徑的圓面積。圓密爾和安培數沒有一定的計算方法，必須看所用電機的散熱情形和使用時間長短而定。在普通馬達上用線，大約每安培400—500圓密爾。小變壓器用線大約每安培700—1000圓密爾。長時間用的電機每安培1500圓密爾。

2. 謝濟山問：本刊6卷2期48頁說變壓器的磁通密度在11000—14000高斯之間，5卷6期233頁又說是50000至70000之間，為何不同？不計算公式內為何有4.44和222兩種常數？（南昌6—9，王羣祐答）

【答】兩文所說，磁通密度數字上的差別，是由於所用單位不同，1高斯 = 64.5 磁力線/平方英寸，5卷6期的50000至70000所用單位是磁力線/平方英吋，