

到考人准考證號碼：

經濟部辦理台灣電力公司九十一年新進職員甄試試題

類 別：電機

(全一張共四頁)

科 目：電力系統

考試時間：八十分鐘

注意事項：

1. 本試題分選擇、填充二大題類，共 50 題，須用藍、黑色鋼筆或原子筆在試卷指定範圍內作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
2. 本試題選擇題部分，請就各題選項中選出一個最正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。

壹、選擇題：共 30 題，單選，每題 2 分共 60 分，答錯不倒扣。

1. 電力系統的標稱頻率，大致分成 50Hz 和 60Hz 兩種，對於相同額定的設備，下列何項敘述為不正確？
(A) 60Hz 的發電機體積較小
(B) 60Hz 的輸電線電抗較大
(C) 60Hz 的變壓器激磁電流較大
(D) 60Hz 的變壓器漏電抗較大
2. 下列何項設備的正序阻抗和負序阻抗不相等
(A) 完全换位架空輸電線 (B) 同步發電機 (C) 變壓器 (D) 串聯電容器
3. 提高輸電系統的電壓階層 (Voltage level) 不是為了
(A) 增加輸電距離 (B) 增加輸電容量
(C) 減少線路損失 (D) 增強耐受異常過電壓的能力
4. 額定電壓同為 345kV 的架空輸電線與地下電纜，其特性阻抗 Z_c 的關係為何？
(A) 架空輸電線的 Z_c 較大 (B) 地下電纜的 Z_c 較大
(C) 兩者的 Z_c 一樣大 (D) 無一定的大小關係
5. 自耦變壓器較傳統式雙繞組變壓器的優點為多，但是不包括
(A) 較小的激磁電抗 (B) 較小的漏電抗 (C) 較低的成本 (D) 較高的效率
6. 無損耗輸電線輸送之有效功率，等於其突波阻抗負載時，則該線路
(A) 供應無效功率 (B) 吸收無效功率
(C) 不供應也不吸收無效功率 (D) 兩端點電壓的相角差等於零
7. 求解電力潮流的主要方法，有高斯-賽德法與牛頓-拉弗生法，下列何者敘述最正確？
(A) 高斯法收斂較快 (B) 高斯法適用於潮流傳輸量較重的大系統
(C) 牛頓法收斂較快 (D) 牛頓法適用於初始電壓值較差的系統
8. 一台三繞組變壓器，以其容量 100MVA 為基準，由短路試驗量得之標么漏電抗為 $Z_{HL} = 0.0015 + j0.1339$ ， $Z_{LT} = j0.1895$ ， $Z_{TH} = j0.3335$ 。改以 1000MVA 為基準，並忽略並聯導納分路不計，則其星形等效電路之標么串聯阻抗 Z_H 為
(A) $0.0075 + j0.0505$ (B) $0.0075 + j1.3895$ (C) $0.0075 - j0.0505$ (D) $-0.0075 + j1.9455$

9. 承上題，標么串聯阻抗 Z_L 為
 (A) $0.0075 + j0.0505$ (B) $0.0075 + j1.3895$ (C) $0.0075 - j0.0505$ (D) $-0.0075 + j1.9455$
10. 承上題，標么串聯阻抗 Z_T 為
 (A) $0.0075 + j0.0505$ (B) $0.0075 + j1.3895$ (C) $0.0075 - j0.0505$ (D) $-0.0075 + j1.9455$
11. 下列何種故障型態，其正、負及零序電流的大小可能全部不相同
 (A) 平衡三相短路 (B) 單線直接接地 (C) 線間短路 (D) 雙線直接接地
12. 下列何種故障型態的零序電流等於零，但是負序電流不等於零
 (A) 平衡三相短路 (B) 單線直接接地 (C) 線間短路 (D) 雙線直接接地
13. 一 Y 接三相配電系統，中性點採完全不接地方式。當 A 相發生接地短路時，其餘健全相（即 B 相和 C 相）對地電壓與相電壓之比值為
 (A) $\sqrt{2}$ (B) $\sqrt{3}$ (C) $1/\sqrt{2}$ (D) $1/\sqrt{3}$
14. 下列何種保護電驛之動作時間，不須與其他電驛協調
 (A) 過電流電驛 (B) 方向性過電流電驛 (C) 測距電驛 (D) 差動電驛
15. 差動電驛沒有下列何項特點
 (A) 適合當作後衛保護 (B) 允許高速動作
 (C) 可以用來保護匯流排 (D) 可以用來保護發電機
16. 自動發電控制 (Automatic generation control) 的主要功能，不包括
 (A) 維持系統頻率於標稱值 (B) 改變區域間的融通電力
 (C) 分派負載給特定發電機 (D) 降低系統的運轉成本
17. 有一發電機的 H 常數（標么慣性常數）為 1sec，不考慮其轉子的機械摩擦，施加額定轉矩於發電機轉子，使其從靜止加速到額定轉速所需之時間為
 (A) 2sec (B) 1.5sec (C) 1sec (D) 0.5sec
18. 一部 1058 MVA，轉速 1800 rpm 發電機，其轉子（包括渦輪機旋轉軸）之 WR^2 為 5371706 $\ell b \cdot ft^2$ 【註：1 $\ell b = 0.4535 \text{ kg}$ ，1 ft = 0.3048m】，則轉動慣量最接近
 (A) 216318 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ (B) 226318 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ (C) 236318 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ (D) 246318 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$
19. 承上題，H 常數最接近
 (A) 1.8 sec (B) 2.8 sec (C) 3.8 sec (D) 4.8 sec
20. 承上題，轉子在額定轉速儲存的動能最接近
 (A) 4018MJ (B) 4118 MJ (C) 4218 MJ (D) 4318 MJ
21. 有關電力系統之控制，下列何項敘述為不正確？
 (A) 頻率與有效功率之控制密切關連
 (B) 電壓與無效功率之控制息息相關
 (C) 發電機的有效功率輸出由激磁系統控制
 (D) 增強系統穩定度為控制電壓的目標
22. 不能產生或供應無效功率給電力系統的設備為
 (A) 架空輸電線 (B) 地下電纜 (C) 電容器 (D) 變壓器
23. 增強暫態穩定度的方法，不包括
 (A) 快速清除故障 (B) 單極切換 (C) 採用快速激磁機 (D) 裝設串聯電抗器

24. 增強小信號穩定度，最經濟有效的設備為
 (A) 快速激磁機 (B) 電力系統穩定器 (C) 串聯電容器 (D) 高壓直流輸電系統
25. 電力系統常遭遇到之過電壓如下所列，何者不適宜用避雷器來避免其對設備可能造成的傷害
 (A) 雷電擊中遮蔽地線，因逆閃絡引起的雷擊突波
 (B) 因屏蔽失效，雷電直接擊中相導體產生的雷擊突波
 (C) 開關突波
 (D) 60Hz 的短暫過電壓
26. 變電所接地系統的主要目的為
 (A) 降低接地電阻 (B) 避免產生轉移電壓
 (C) 保護人員的安全 (D) 保護設備免以遭受到過電壓之破壞
27. 一 60Hz 發電機，經由電抗為 0.7 pu 之輸電線，連接至電壓為 $1 \angle 0^\circ$ pu 之無限匯流排。該發電機於穩態運轉時之參數為：H 常數 5 sec、阻尼轉矩(功率)係數 0.1 pu、內部電壓 $1.5 \angle 30^\circ$ pu 和等效電抗 0.3 pu，則其有效功率之輸出為
 (A) 0.65 pu (B) 0.75 pu (C) 1.25 pu (D) 1.5 pu
28. 承上題，同步轉矩(功率)係數為
 (A) 1.299 pu (B) 1.599 pu (C) 1.899 pu (D) 2.099 pu
29. 承上題，當發電機受到一小擾動時，其有阻尼的振盪頻率 ω_d 為
 (A) 6.309 rad / sec (B) 6.539 rad / sec (C) 6.739 rad / sec (D) 6.998 rad / sec
30. 承上題，阻尼比為
 (A) 0.2094 (B) 0.2294 (C) 0.2494 (D) 0.2694

貳、填充題：共 20 題，每題 2 分共 40 分。

1. 一中性點接地的平衡 Y 接負載，由三相交流系統供電。當連接線路的 B 相開路時，流經負載的電流分別為 $I_a = 9 \angle 5^\circ$ A、 $I_b = 0$ A 及 $I_c = 9 \angle 125^\circ$ A，則零序電流為 _____ A。
 【注意：答案須包括大小和角度，角度須介於(-180°，180°)之區間】
2. 承上題，正序電流為 _____ A。
3. 承上題，負序電流為 _____ A。
4. 輸電線以雙埠網路代表時，送電端及受電端之電壓、電流的關係為 $V_s = AV_R + BI_R$ 及 $I_s = CV_R + DI_R$ 。若有一 π 型電路，送電端的並聯導納為 Y_1 、受電端的並聯導納為 Y_2 及兩者間的串聯阻抗為 Z ，則 A 常數為 _____ pu。
5. 承上題，B 常數為 _____ Ω 。
6. 承上題，D 常數為 _____ pu。

7. 一電力系統有四部相同的 500MVA 發電機，每部機之 H 常數為 5.0 sec，供應給頻率相依的負載。總負載需求於標稱頻率 60Hz 時為 1000MW，且對應的負載阻尼常數 (Load-damping constant) D_L 為 1.6。以 2000MVA 為基準值時，則四部發電機的總等效 H 常數為 _____ sec。
8. 承上題，以 2000MVA 為基準值時，負載阻尼常數 D_L 的大小為 _____。
9. 承上題，如果系統突然增加 20MW 之非頻率相依負載，且調速機的調速功能不動作時，則系統到達穩態時頻率的偏差值 $\Delta \omega_{ss}$ 為 _____ Hz。
10. 承上題，頻率變動量 $\Delta \omega(t)$ 的時間常數為 _____ sec。
11. 一部 60Hz、500MVA 的發電機，無載時的頻率為 61Hz，且調速機的調整常數 (Regulation constant) R 為 0.05 pu 【即速度調整率 (Percent speed regulation) 為 5%】。若發電機因負載增加，致使穩態頻率下降 0.03Hz，則渦輪機的機械功率輸出增加了 _____ MW。
12. 承上題，發電機滿載時的頻率為 _____ Hz。
13. 一電力系統有兩部發電機併聯運轉，一號機額定容量 500MVA、速度調整率為 10%；二號機額定容量 400MVA、速度調整率為 4%。系統負載於標稱頻率 60Hz 時為 800MW，其中一號機供應 450MW，二號機供應 350MW。選定 100MVA 為功率的共同基準值，則一號機的速度調整率為 _____ %。
14. 承上題，同樣以 100MVA 為基準，二號機的速度調整率為 _____ %。
15. 承上題，假定不調整發電機參考功率的設定值，以及忽略輸電線的損失，並且負載阻尼常數為零。如果負載增加 48MW，則系統到達穩態時，新的運轉頻率為 _____ Hz。
16. 承上題，一號機新的發電量為 _____ MW。
17. 承上題，二號機新的發電量為 _____ MW。
18. 承上題，但是假定對應 800MW 系統負載之負載阻尼常數為 1.25。如果非頻率相依負載增加 48MW，則系統到達穩態時，新的運轉頻率為 _____ Hz。
19. 承上題，一號機新的發電量為 _____ MW。
20. 承上題，二號機新的發電量為 _____ MW。