

經濟部辦理台電公司及中油公司九十三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、填充兩大題類，選擇題佔 40%，填充題佔 60%，須用藍、黑色鋼筆或原子筆在**答案卷**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 20 題，單選，每題 2 分共 40 分，答錯不倒扣。

1. 電力系統頻率變動時，對無損耗輸電線而言，下列何者不會隨之改變？
(A) 突波阻抗 (B) 傳播常數 (C) 電抗 (D) 波長
2. 無損耗輸電線之長度改變時，下列何者會隨之改變？
(A) 突波阻抗 (B) 傳播常數 (C) 電抗 (D) 波長
3. 電力系統有一風力發電廠，風場平均風速為 10 m/s。感應發電機額定風速為 15 m/s，切入 (Cut in) 風速為 3 m/s，切離 (Cut out) 風速為 30 m/s。當感應發電機於何風速起動併入電力系統運轉時，引起之瞬間電壓變動為最小？
(A) 額定風速 (B) 切入風速 (C) 切離風速 (D) 平均風速
4. 承上題，當感應發電機於何風速跳機脫離電力系統時，引起之瞬間系統頻率變動為最大？
(A) 額定風速 (B) 切入風速 (C) 切離風速 (D) 平均風速
5. 承上題，所有風力發電機併入系統運轉時，產生之二、三次諧波失真率分別為 0.3%、0.4%，則總諧波失真率為
(A) 0.7% (B) 0.5% (C) 0.4% (D) 0.3%
6. 抽蓄電廠機組以馬達方式運轉時，消耗之有效功率改變時，下列何項敘述最正確？
(A) 無效功率須隨有效功率等比例變化 (B) 功率因數須維持不變
(C) 無效功率之流動方向不能改變 (D) 無效功率之流動方向可以改變
7. 下列何者無須失磁電驛之保護？
(A) 風力電廠感應發電機 (B) 同步調相電容器 (Synchronous condenser)
(C) 抽蓄電廠機組 (D) 同步馬達

8. 配電變電所低頻卸載電驛，最佳之動作時機為
- (A) 系統短路故障清除後頻率的高低變動相當大時
 - (B) 發電機跳機後系統無足夠熱機備轉容量時
 - (C) 系統有電壓不穩定現象時
 - (D) 系統有小信號穩定度問題時
9. 一電力系統尚未建立自動發電控制系統，不同發電機所屬渦輪調速機可置於下列任一模式：速度調整或下垂（Droop）、等速或同速（Isochronous）、機械功率固定不變（Load）。如果系統中某一機組因故跳機時，則何者的有效功率瞬間會增加？
- (A) 所有運轉中機組
 - (B) 只有 Droop 與 Isochronous 機組
 - (C) 只有 Droop 與 Load 機組
 - (D) 只有 Isochronous 與 Load 機組
10. 承上題，當系統漸漸趨近平衡穩態，但頻率尚未到達 60 Hz 時，則何者會分擔原跳脫機組的負載？
- (A) 所有運轉中機組
 - (B) 只有 Droop 與 Isochronous 機組
 - (C) 只有 Droop 與 Load 機組
 - (D) 只有 Isochronous 與 Load 機組
11. 承上題，當系統最終回到平衡穩態，且頻率已經到達 60 Hz 時，則何者會分擔原跳脫機組的負載？
- (A) 所有運轉中機組
 - (B) 只有 Droop 機組
 - (C) 只有 Isochronous 機組
 - (D) 只有 Load 機組
12. 承上題，若欲得到較佳的系統性能，該如何配置發電機組的運轉模式？
- (A) 所有機組均置於 Isochronous
 - (B) 一群相同機組置於 Droop，其餘機組置於 Load
 - (C) 一群相同機組置於 Load，其餘機組置於 Isochronous
 - (D) 一群相同機組置於 Isochronous，其餘機組置於 Droop
13. 電力系統短路故障之臨界清除時間（CCT），適合做為下列何項穩定度的指標？
- (A) 角度穩定度
 - (B) 電壓穩定度
 - (C) 暫態穩定度
 - (D) 小信號穩定度
14. 承上題，下列何項敘述最正確？
- (A) CCT 愈大，系統愈強健
 - (B) CCT 愈大，系統愈脆弱
 - (C) 同一電力系統中，電壓最高階層系統之 CCT 大於較低電壓階層系統之 CCT
 - (D) CCT 與電壓階層無關
15. 求解電力潮流問題，收斂後欲判斷解答之合理性，應優先檢查下列何項數據？
- (A) 負載匯流排之有效與無效功率
 - (B) 搖擺匯流排電壓之大小與相角
 - (C) 負載匯流排電壓之大小與相角
 - (D) 搖擺匯流排之有效與無效功率

16. 下列何項設備屬於主動的無效功率補償設備？
 (A) 並聯電容器 (B) 靜止式無效功率補償器 (Static Var Compensator)
 (C) 並聯電抗器 (D) 串聯電容器
17. 下列何種電驛，須有通訊頻道之配合，才能完成保護輸電線之任務？
 (A) 測距電驛 (B) 差動電驛 (C) 方向性過流電驛 (D) 過流電驛
18. 有效功率 P 與無效功率 Q 是否可以長距離輸送？下列何項敘述最正確？
 (A) P 可以，但 Q 不可以 (B) P 與 Q 均可以
 (C) P 與 Q 均不可以 (D) Q 可以，但 P 不可以
19. 電廠不考慮機組發電限制，經濟調度的基本原則就是所有運轉機組
 (A) 發電量須相等 (B) 運轉成本須相等
 (C) 遞增燃料成本須相等 (D) 遞增運轉成本須相等
20. 求解電力潮流問題時，電壓控制 (voltage controlled) 匯流排須輸入下列何項資料？
 (A) 電壓大小與相角 (B) 電壓大小與有效功率
 (C) 電壓大小與無效功率 (D) 電壓相角與有效功率

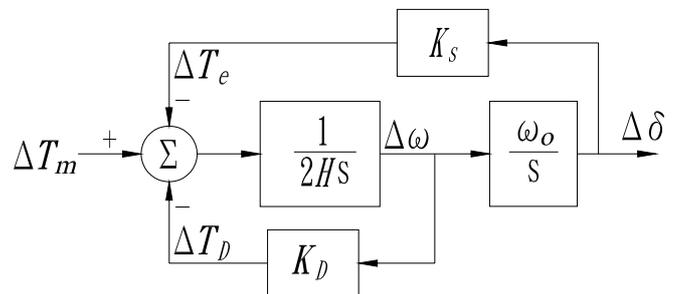
貳、填充題：共 20 題，每題 3 分共 60 分。

1. 電力系統某點發生短路故障，往系統看之正序、負序、零序阻抗分別為 Z_1 、 Z_2 、 Z_0 ，假設 $Z_1 = Z_2$ 、 $Z_0 = 2Z_1 = 2Z_2$ ，故障阻抗 $Z_F = 0$ ，則兩線短路時正序故障電流大小，為三相短路時正序故障電流大小之_____倍。
2. 承上題，兩線接地時零序故障電流大小，為單線接地時零序故障電流大小之_____倍。
3. 承上題，兩線接地時，正序故障電流大小為負序故障電流大小之_____倍。
4. 一電力系統有甲、乙、丙三部發電機併聯運轉，發電量分別為 P_1 (MW)、 P_2 (MW)、 P_3 (MW)，總負載為 P_L (MW)，忽略發電限制與不計輸電損失，發電機的運轉成本分別為： $C_1 = 550 + 6.36 P_1 + 0.0032 P_1^2$ 元 / hour $C_2 = 500 + 6.60 P_2 + 0.0048 P_2^2$ 元 / hour $C_3 = 450 + 6.96 P_3 + 0.0072 P_3^2$ 元 / hour。如果三部發電機經濟調度時，遞增運轉成本為 10.2 元 / MW hour，則甲部發電機的發電量為_____ MW。
5. 承上題，丙部發電機的發電量為_____ MW。
6. 承上題，總負載為_____ MW。
7. 承上題，乙部發電機的運轉成本為_____元 / hour。

8. 一電力系統有兩個控制區域，忽略輸電損失，共同以 100 MVA 為基準之參數，負載、發電量、熱機備轉容量、及融通電力分別為
- 區域 1: 速度調整率(調整常數)5%、負載阻尼常數 1.0 pu、負載 200 MW、發電量 190 MW、熱機備轉容量 25 MW。
- 區域 2: 速度調整率(調整常數)6.25%、負載阻尼常數 2.0 pu、負載 400 MW、發電量 410MW、熱機備轉容量 35 MW。
- 融通電力：10 MW 從區域 2 輸送到區域 1。
- 假設系統沒有輔助發電控制的功能，即無法調整發電機參考功率的設定值。當系統正常運轉於 60 Hz 時，如果區域 1 的電阻性負載增加 19.5 MW，則新的穩態頻率為_____ Hz。

9. 承上題，區域 1 新的發電量為_____ MW。
10. 承上題，區域 1 新的負載為_____ MW。
11. 承上題，區域 2 新的負載為_____ MW。
12. 承上題，區域 2 新的發電量為_____ MW。

13. 有一 60 Hz 之單機無限匯流排系統，方塊圖如下圖所示，在某功率角穩定運轉時，發電機常數為 $H=2.0$ ， $K_D=2.4$ ， $K_S=1/0$ 。假設發電機受小擾動之後，轉子角度產生擺動，干擾訊號隨即消失，而機械轉矩維持不變。
- 則系統狀態矩陣特徵值之實部為_____。



14. 承上題，轉子角度擺動之振盪頻率
d (rad / sec)為_____。
15. 承上題，轉子角度擺動之阻尼比為_____。

16. 串聯電容器可用於增強長距離輸電線的負載能力，但有可能激發振盪現象，而危及渦輪發電機轉軸之安全，此種振盪現象稱為_____。
17. 電力系統在正常和遭受到擾動之情況下，保持或重返可接受的運轉平衡狀態之能力，稱為電力系統的_____。
18. 不同頻率（如 60 Hz 和 50 Hz）之電力系統，可以利用_____系統互聯，達到融通電力之目的。
19. 發電機採用古典模型時，其功率 - 角度曲線在運轉點的斜率，稱為_____係數。
20. 若發電機轉子角度擺動的振盪頻率接近 1 Hz，則電樞反應去磁作用的淨效應，可以增加發電機的_____轉矩。