




















## 21000 太陽光電設置 乙級 工作項目 01：工程識圖


1. (1) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，表示 ①刀形開關 ②安全開關 ③單極開關 ④接觸器。  

2. (1) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①附熔絲刀形開關 ②油開關 ③刀形開關 ④接觸器。
3. (1) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①隔離開關 ②電力斷路器 ③刀形開關 ④電力斷路器。
4. (1) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①電力斷路器 ②拉出型電力斷路器 ③接觸器 ④拉出型氣斷路器。  

5. (1) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①拉出型電力斷路器 ②電磁開關 ③安全開關 ④刀型開關。
6. (1) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①熔斷開關 ②電磁開關 ③電力熔絲 ④空氣斷路器。
7. (2) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①刀形開關 ②電力熔絲 ③復閉器 ④接觸器。
8. (2) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①刀形開關 ②無熔絲開關 ③空氣斷路器 ④電磁開關。
9. (2) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①熔絲開關 ②電力斷路器(平常開啟) ③復閉器 ④區分器。
10. (2) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①單插座開關 ②拉線開關 ③四路開關 ④三路開關。
11. (2) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①雙極開關 ②伏特表 ③控制開關 ④低電壓電驛。
12. (2) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①雙極開關 ②瓦特表 ③過壓電驛 ④復閉電驛。
13. (3) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①熔斷開關 ②復閉電驛 ③安培表 ④瓦特表。
14. (3) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①頻率計 ②電熱器 ③瓦時計 ④方向性接地電驛。
15. (3) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①頻率計 ②電阻器 ③功率因數計 ④仟乏計。
16. (3) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①綠色指示燈 ②直流電動機

③紅色指示燈 ④直流發電機。

17. (3) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①紅色指示燈 ②電風扇 ③發電機 ④電動機。


18. (3) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①電磁開關 ②電風扇 ③電動機 ④發電機。


19. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①插動電驛 ②瓦特計 ③仟乏計 ④整流器。


20. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①方向性接地電驛 ②功率因數計 ③瓦時計 ④電池組。


21. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，表示 ①方向性接地電驛 ②直流電動機 ③電熱器 ④避雷器。





22. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①四路開關 ②安全開關 ③可變電容器 ④可變電阻器。


23. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①無熔絲開關 ②電磁開關 ③可變電阻器 ④可變電容器。

24. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①手孔 ②電燈分電盤 ③綠色指示燈 ④電力分電盤。

25. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①人孔 ②電力分電盤 ③電燈分電盤 ④電力總配電盤。


26. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①四聯插座 ②壁燈 ③拉線箱 ④日光燈。

27. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①四聯插座 ②專用單插座 ③雙連插座 ④單插座。

28. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①接地形四聯插座 ②專用單插座 ③單插插座 ④雙連插座。


29. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①電爐插座 ②接地型單插座 ③接地型專用雙插座 ④接地屋外型插座。



30. (3) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①人孔 ②電力分電盤 ③電燈總配電盤 ④電力總配電盤。

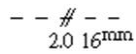
31. (1) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①電燈動力混合配電盤 ②電力分電盤 ③電燈總配電盤 ④電力總配電盤。



32. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①電燈動力混合配電盤 ②電力分電盤 ③人孔 ④手孔。

33. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①線路交叉不連結 ②線

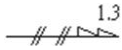
路分歧接點 ③電路至配電箱 ④明管配線。

 2.0 16mm

34. (1) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①線路交叉不連結 ②線路分歧接點 ③電路至配電箱 ④明管配線。



35. (3) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①線路交叉不連結 ②線路分歧接點 ③電路至配電箱 ④明管配線。





36. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①線路交叉不連結 ②線路分歧接點 ③導線連接或線徑線路之變換 ④導線群。




37. (3) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①線路交叉不連結 ②接戶點 ③線路分歧接點 ④導線群。




38. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①線路交叉不連結 ②線路分歧接點 ③接地 ④電纜頭。

39. (3) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示，代表 ①線路交叉不連結 ②線路分歧接點 ③接地 ④電纜頭。

40. (1) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①埋設於平頂混凝土內或牆內管線 ②埋設於地坪混凝土內或牆內管線 ③電路至配電箱 ④線路交叉不連結。

 8.0° 22mm

41. (2) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①埋設於平頂混凝土內或牆內管線 ②埋設於地坪混凝土內或牆內管線 ③電路至配電箱 ④線路交叉不連結。

 5.5° 16mm

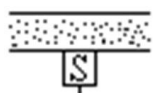
42. (1) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①匯流排槽 ②接地 ③比流器 ④比壓器。



43. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①分歧點附開關及熔絲之匯流排槽 ②分歧點附斷路器之匯流排槽 ③比流器 ④膨脹接頭匯流排槽。



44. (1) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①分歧點附開關及熔絲之匯流排槽 ②分歧點附斷路器之匯流排槽 ③比流器 ④膨脹接頭匯流排槽。





45. (2) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①分歧點附開關及熔絲之匯流排槽 ②分歧點附斷路器之匯流排槽 ③比流器 ④膨脹接頭匯流排槽。



46. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①匯流排槽 ②接地 ③比流器 ④比壓器。



47. (3) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①匯流排槽 ②接地 ③比流器 ④比壓器。



48. (2) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①匯流排槽 ②整套型變比器 ③零相比流器 ④套管型比流器。



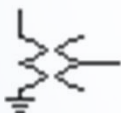
49. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①匯流排槽 ②整套型變比器 ③零相比流器 ④套管型比流器。



50. (3) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①匯流排槽 ②整套型變比器 ③零相比流器 ④套管型比流器。



51. (1) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①接地比壓器 ②整套型變比器 ③零相比流器 ④套管型比流器。



52. (1) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①三相三線△非接地 ②三相三線△接地 ③三相四線△非接地 ④三相四線△一線捲中點接地。



53. (2) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，表示 ①三相三線△非接地 ②三相三線△接地 ③三相四線△非接地 ④三相四線△一線捲中點接地。















































































54. (3) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①三相三線△非接地 ②三相三線△接地 ③三相四線△非接地 ④三相四線△一線捲中點接地。



55. (4) 依電工法規屋內配線設計圖符號標示如下圖，代表 ①三相三線△非接地 ②三相三線△接地 ③三相四線△非接地 ④三相四線△一線捲中點接地。



56. (12) 下列選項中那些為低電壓電驛符號？ ①  ②  ③  ④ 。

57. (34) 下列選項中那些為低電流電驛符號？ ①  ②  ③  ④ 。
58. (12) 下列選項中那些為瞬時過流電驛符號？ ①  ②  ③  ④ 。
59. (12) 下列選項中那些為過流接地電驛符號？ ①  ②  ③  ④ 。
60. (12) 下列選項中那些為功率因數電驛符號？ ①  ②  ③  ④ 。
61. (12) 下列選項中那些為過壓電驛符號？ ①  ②  ③  ④ 。
62. (12) 下列選項中那些為接地保護電驛符號？ ①  ②  ③  ④ 。
63. (12) 下列選項中那些為方向性過流電驛符號？ ①  ②  ③  ④ 。
64. (12) 下列選項中那些為復閉電驛符號？ ①  ②  ③  ④ 。
65. (12) 下列選項中那些為差動電驛符號？ ①  ②  ③  ④ 。
66. (12) 下列選項中那些為安培計符號？ ①  ②  ③  ④ 。
67. (12) 下列選項中那些為伏特計符號？ ①  ②  ③  ④ 。
68. (234) 下列選項中那些不是熔絲符號？ ①  ②  ③  ④ 。
69. (12) 下列選項中那些為開關符號？ ①  ②  ③  ④ 。
70. (12) 下列選項中那些為配電盤符號？ ①  ②  ③  ④ 。
71. (123) 下列選項中那些為比流器符號？ ①  ②  ③  ④ 。
72. (12) 下列選項中那些為比壓器符號？ ①  ②  ③  ④ 。
73. (23) 下列選項中那些為斷路器符號？ ①  ②  ③  ④ 。
74. (12) 下列選項中那些為負載啟斷開關符號？ ①  ②  ③  ④ 。

## 21000 太陽光電設置 乙級 工作項目 02：電工、太陽光電發電系統之儀表及工具使用

1. (1) 若 $\frac{1}{2}$ 數位型電壓表之顯示範圍為 0~200V，則該電表的解析度為 ①0.1 ②0.01 ③10 ④1 V。
2. (3) 下列何者可測試變壓器的繞線有無錯誤，分接頭切換器有無故障或接線錯誤？ ①絕緣電阻測定 ②負載試驗 ③電壓比試驗 ④線圈電阻測定。
3. (4) 貫穿一匝之比流器變流比為 150/5A，若配合 50/5A 之電流表則該比流器須貫穿 ①1 ②2 ③4 ④3 匝。
4. (1) 一只 300mA 類比式電流表，其準確度為 $\pm 2\%$ ，當讀數為 120mA 時，其誤差百分率為多少？ ① $\pm 5\%$  ② $\pm 0.5\%$  ③ $\pm 1\%$  ④ $\pm 2\%$ 。
5. (3) 檢漏器 (Ground Detector) 可用以測試配電線路是否有 ①斷路 ②短路 ③

接地 ④停電。

6. (2) 依 CNS 標準，高壓配電盤控制電路之耐壓試驗，其試驗電壓為 ①500V ②1500V ③1000V ④2000V。
7. (2) 分別使用靈敏度為  $10\text{k}\Omega/\text{V}$  與  $20\text{k}\Omega/\text{V}$  之類比式三用電錶，測量電路之電壓值時，① $10\text{k}\Omega/\text{V}$  者不可用來測量電壓值 ② $20\text{k}\Omega/\text{V}$  者較為精確 ③ $10\text{k}\Omega/\text{V}$  者較為精確 ④ $20\text{k}\Omega/\text{V}$  者不可用來測量電壓值。
8. (2) 施工測量時，用以定水平面最方便又準確之儀器為 ①平板儀 ②雷射水平儀 ③精密水準儀 ④直角稜鏡。
9. (1) 量得兩點之傾斜距離為  $S$ ，傾斜角為  $\alpha$ ，則該兩點間之水平距離為 ① $S \cdot \cos \alpha$  ② $S \cdot \tan \alpha$  ③ $S \cdot \sin \alpha$  ④ $S \cdot \cot \alpha$ 。
10. (4) 測量電力電纜絕緣電阻應使用 ①接地電阻測定計 ②伏安計 ③檢相計 ④高阻計。
11. (4) 使用單相瓦特計兩只測量三相電功率，若  $W_1 = W_2$  且均為正值，則此三相負載之功率因數為 ①0.5 ②0.7 ③0.8 ④1。
12. (2) 某類比式電壓表之滿刻度電壓為 200V 共有 200 格刻度，且可讀到  $1/2$  刻度，則其解析度為？ ① $1/4$  ② $1/2$  ③1 ④2 V。
13. (3) 使用滿刻度為 300V 容許誤差為  $\pm 1.0\%$  之類比式電壓表測量一電路電壓，測得值為 200V，則此指示值之誤差應不超過 ①6 ②4.5 ③3 ④2 V。
14. (4) 大多數之交流電表都是指示正弦波的 ①峰值 ②峰對峰值 ③平均值 ④有效值。
15. (2) 電阻兩端測得 2.5V 電壓，同時測得電流為 0.5A，試求電阻功率值為 ①2.5 ②1.25 ③0.5 ④0.25 W。
16. (2) 交流三相 11.4kV 配電線路，經測得每線上之電流為 100A，設電力計之指示為 1600kW，則其功率因數約為 ①100% ②80% ③90% ④70%。
17. (4) 下列何者不可以用來直接測量交流電路功率值 ①數位功率表 ②電力分析儀 ③動圈式瓦特表 ④瓦時計。
18. (4) 數位式電壓表之最大電壓指數為 199.9V 時，其顯示位數為 ① $4\frac{1}{2}$  ②5 ③4 ④ $3\frac{1}{2}$  位數。
19. (1) 用電設備單獨接地，且過電流保護器之額定值在 60A 以下之接地導線線徑為 ① $5.5\text{mm}^2$  ② $3.5\text{mm}^2$  ③ $8.0\text{mm}^2$  ④ $2\text{mm}^2$ 。
20. (3) 某用戶某月抄表電度，瓦時計 600 度，乏時計 800 度，則該用戶負載之功率因數為 ①80% ②90% ③60% ④70%。
21. (2) 測試電纜絕緣電阻，應使用高阻計之電壓規格為 ①500 ②1000 ③2000 ④5000 V。
22. (4) 測微計之主尺每格為 1mm，副尺每轉為 0.5mm，副尺圓周刻度分 50 格，則該計之精度為 ①0.1 ②0.05 ③0.02 ④0.01 mm。
23. (4) 作業時為避免靜電損壞電子零件，最適當的方法是 ①戴手套 ②噴灑電解液 ③穿無塵衣 ④戴靜電環(接地手環)。



24. (1) 適合較遠距離的日照計輸出規格為 ①4~20mA ②0~5A ③0~10V ④0~5V 。
25. (2) 電流測量方法下列何者錯誤？ ①測量交流電流時，交流電流表需與所測負載串聯 ②測量直流電流時，直流電流表需與所測負載並聯並注意極性 ③宜先選擇較大電流檔位，再依電流之大小依序降到適當範圍之檔位 ④測量前要做好歸零 。
26. (3) 為了測量交流大電流,配合電流表宜使用 ①電壓調整器 ②儀表用比壓器 ③比流器 ④倍率器 。
27. (2) 為了測量直流大電流和電流表配合使用的為 ①分壓器 ②分流器 ③比壓器 ④比流器 。
28. (2) 使用比流器測量電路之電流時，欲更換儀表（電流表）時應 ①把儀表取下後短路比流器之二次測 ②把比流器二次測短路後取下儀表 ③把儀表照原樣取下二次測斷路 ④把二次測之接地後取下儀表 。
29. (1) 理想之電壓表，理論上其內阻應 ①愈大愈好 ②愈小愈好 ③等於零 ④無關 。
30. (4) 三相電路( $V_p$  相電壓、 $I_p$  相電流、 $\theta$  相位角)下列何者敘述錯誤？ ①總有效功率  $P=3V_p I_p \cos \theta$  ②總無效功率  $Q=3V_p I_p \sin \theta$  ③總視在功率  $S=3V_p I_p$  ④三相功率因數  $PF=S/P$  。
31. (1) 接地電阻計有三個接點 E、P、C，接至接地銅排的接點為 ① E ② P ③ C ④任一接點皆可 。
32. (1) 單相三線供電系統兩端的負載平衡時中性線電流為多少？ ①0A ②5A ③10A ④無法確實得知 。
33. (1) 太陽能電池的 I-V 特性曲線與 X 軸相交點為 ①開路電壓 ②功率 ③填充因子(F.F) ④效率 。
34. (2) 太陽能電池  $P_M$  為 ① $V_{OC} \times I_{SC}$  ② $V_{MP} \times I_{MP}$  ③ $V_{OC} \times I_{MP}$  ④ $V_{MP} \times I_S$  。
35. (1) 太陽能電池轉換效率  $\eta$  的計算公式為(註  $P_{IN}$  為太陽光入射功率、 $P_M$  為最大輸出功率) ① $(P_M/P_{IN}) \times 100\%$  ② $(P_{IN}/P_M) \times 100\%$  ③ $(P_{IN} \times P_M) \times 100\%$  ④ $(P_M - P_{IN}) \times 100\%$  。
36. (1) 太陽光電模組在實際的應用中何者正確？ ①日射量增加，短路電流將上升 ②日射量增加，開路電壓有微小的下降 ③溫度增加時，短路電流微小的下降 ④溫度增加時太陽電池的開路電壓上升 。
37. (2) 太陽光電模組電纜標示  $2.5\text{mm}^2$  表示 ①額定電流 50A ②導體截面  $2.5\text{mm}^2$  ③額定電壓  $250V_{DC}$  ④導體電阻  $25 \Omega/\text{Km}$  。
38. (3) 太陽能電池當日照條件達到一定程度時，由於日照的變化而引起較明顯變化的是 ①開路電壓 ②工作電壓 ③短路電流 ④最佳傾角 。
39. (3) 在太陽能電池外電路接上負載後，負載中便有電流流過，該電流稱為太陽能電池的 ①短路電流 ②開路電流 ③工作電流 ④最大電流 。
40. (1) 太陽光電發電系統，電力網路因發生故障而導致電力中斷，未立即檢知並

切離系統，在部份網路呈現獨立供電的現象稱為 ①孤島效應 ②光伏效應 ③充電效應 ④霍爾效應。

41. (1) 導線安培容量應至少為最大電流的 ①1.25 ②1.56 ③2.0 ④2.5 倍。
42. (3) 太陽光電發電系統組列之電壓低於 500V，正極對接地絕緣電阻量測，絕緣測試器之測試電壓為 ①150 ②250 ③500 ④100 V。
43. (1) 太陽光電發電系統組列低於 600V 正極對接地絕緣電阻應大於？ ①1 ②5 ③10 ④50 M $\Omega$ 。
44. (1) 直流電流表其規格分流比為 100A：75mV；則匹配分流器為 ①0.00075 ②0.0015 ③0.0075 ④0.015  $\Omega$ 。
45. (3) 配電盤上用來記錄無效電功率之儀表為 ①kW ②kWH ③kVAR ④PF。
46. (3) 瓦時計電壓線圈的構造為？ ①匝數少、線徑細 ②匝數少、線徑粗 ③匝數多、線徑細 ④匝數多、線徑粗。
47. (2) 伏特表之靈敏度為？ ①可測得最低伏特值 ②歐姆與伏特比 ③可測得最高伏特值 ④能顯示最低電壓值。
48. (1) 扭力扳手設定 13-lbf · ft 等於多少 kgf · m？ ①1.7973 ②1.079 ③0.0936 ④0.8125。
49. (1) 太陽光電模組之防水接頭母接頭接 ①正極 ②負極 ③無明確規定 ④視廠牌而定。
50. (2) 直流集合式電表使用時，若電流太大必須外加？ ①比流器 ②分流器 ③比壓器 ④分壓器。
51. (4) 蓄電池使用過程中，蓄電池放出的容量占其額定容量的百分比稱為 ①自放電率 ②使用壽命 ③放電速率 ④放電深度。
52. (1) 若電阻式溫度感測器 PT100 之電阻值為 100 $\Omega$ 時，其溫度為 ①0 ②25 ③50 ④100  $^{\circ}\text{C}$ 。
53. (1) 在中性點不接地之電力系統中，發生單相接地故障，系統的三相線電壓 ①不變 ②變大 ③變小 ④不一定。
54. (3) 接地系統規格使用額定值 60A 設備需用接地線徑 ①14 ②3.5 ③5.5 ④8  $\text{m}^2$ 。
55. (3) 瓦時計又可稱為 ①無效瓦特表 ②積算乏時表 ③電度表 ④伏安表。
56. (1) 三用電表測量交流電壓所得讀值為 ①有效值 ②平均值 ③瞬間值 ④最大值。
57. (2) 依 ISO 9060 中定義，全天空輻射計(Pyranometer)之分類，等級最低的是哪一類？ ①first class ②second class ③primary class ④secondary class。
58. (2) 連結量測儀表時，若距離超過 18 公尺，下列連線方式何者不適合？ ①RS 485 ②RS232 ③RS422 ④乙太網路(Ethernet)。
59. (4) 2 線式 RS485 電氣訊號型式為 ①RZ(Return Zero) ②NRZ(None Return Zero) ③TTL ④差動(Differential)。
60. (3) 下列何者非 IEC 61724 中所定義之氣象量測項目？ ①日照 ②風速 ③濕度



④氣溫。

61. (1) 全天空輻射計輸出轉換為  $0-1600\text{W/m}^2/0-5\text{V}$ ，若搭配數位顯示器作日照顯示並設定最大值為  $2000\text{W/m}^2$ ，當實際日照強度為  $500\text{W/m}^2$  時，顯示數值為何？ ① $625\text{W/m}^2$  ② $575\text{W/m}^2$  ③ $475\text{W/m}^2$  ④ $433\text{W/m}^2$ 。
62. (2) 全天空輻射計靈敏度為  $12.5\ \mu\text{V/W/m}^2$ ，搭配數位顯示器作日照顯示時，若其輸入轉換為  $0-15\text{mV}/0-2000\text{W/m}^2$ ，當實際日照強度為  $800\text{W/m}^2$  時，顯示數值為何？ ①1500 ②1333 ③833 ④667  $\text{W/m}^2$ 。
63. (3) 下列何者非無線數據傳輸技術？ ①IEEE 802.15 ②Bluetooth ③IEEE 802.3 ④Zigbee。
64. (4) 下列 IEEE 802.11 無線數據傳輸標準中，在無阻隔的情形下，何者傳輸距離最長？ ①802.11n ②802.11g ③802.11ac ④802.11ah。
65. (3) 下列何者為無線數據傳輸技術？ ①IEEE 802.3 ②RS485 ③IEEE 802.11 ④Power Line Carrier。
66. (1) 電腦與數位電表溝通的程序稱為？ ①通訊協定 ②量測標準 ③組合語言 ④量測標準。
67. (3) Modbus 協定中的位址範圍為 ①0-15 ②0-99 ③0-255 ④0-999。
68. (4) 使用 RS232 連接電腦與數位電表，電腦端的 DB9 接頭至少需配接哪幾隻針腳才能實現全雙工通訊？ ①1,3,5 ②2,5,8 ③1,4,7 ④2,3,5。
69. (4) 三用電表測 DCV，讀值為 ①瞬間值 ②最小值 ③最大值 ④平均值。
70. (2) PT100 溫度感測器有三個接點 A，B 與 b，攝氏 0 度時，A 與 B 間電阻為 ①0 歐姆 ②100 歐姆 ③200 歐姆 ④300 歐姆。
71. (1) 三相 Y 接電力系統，中性點接地，發生接地故障時，中性點電流會 ①增加 ②減少 ③不變 ④等於零。
72. (1) PT100 溫度感測器有三個接點 A、B 與 b，攝氏 0 度時，b 與 B 間電阻約為 ①0 歐姆 ②100 歐姆 ③200 歐姆 ④300 歐姆。
73. (3) 三相 Y 接電力系統，若線電壓為 380V，則線對中性點電壓為 ①0V ②110V ③220V ④380V。
74. (2) 電阻二端電壓為 6V、功率 18W，則電阻值為 ①1 歐姆 ②2 歐姆 ③3 歐姆 ④4 歐姆。
75. (4) 變壓器一次線圈 2000 匝、10A、二次線圈 100 匝，則二次電流為 ①0A ②50A ③100A ④200A。
76. (2) 直流電流表規格分流器為  $100\text{A} : 200\text{mV}$ ，則分流器的電阻值為 ①0.001 歐姆 ②0.002 歐姆 ③0.003 歐姆 ④0.004 歐姆。
77. (4) 遠端監控讀不到案場照度計日射量資料的原因，下列何者不正確？ ①線路故障 ②照度計故障 ③照度計位址設定錯誤 ④照度計太便宜。
78. (3) 有關模組功率與日照強度及溫度的關係，下列敘述何者正確？ ①模組功率與日照強度成正比，與溫度成正比 ②模組功率與日照強度成反比，與溫度

成正比 ③模組功率與日照強度成正比，與溫度成反比 ④模組功率與日照強度平方成正比，與溫度成反比。

79. (3) RS485 傳輸速率的單位為 ①dpi ②rpm ③bps ④pixel。
80. (2) 理想電流表，理論上內阻應 ①越大越好 ②越小越好 ③沒影響 ④與負載電阻相同。
81. (3) 貫穿 1 匝的比流器變比為 150/5A，若比流器貫穿 2 匝，則變比將變為 ①150/5A ②100/5 ③75/5A ④60/5A。
82. (2) 高壓用戶建置太陽能發電系統採併內線，並採全額躉售模式時，原用電電表應改為 ①單向電表 ②雙向電表 ③三向電表 ④機械電表。
83. (3) 日射量單位為 ①伏特/平方公尺 ②電流/平方公尺 ③瓦特/平方公尺 ④瓦特/公尺。
84. (1) 蓄電池容量為 24V50AH，充飽電後，若放電電流維持 25A，理想的持續可放電時間為 ①2HR ②4HR ③8HR ④16HR。
85. (3) 使用滿刻度為 200V，容許誤差為 1%的指針型電壓表測量電壓，若測量值為 100V，則其最低可能電壓為 ①94V ②96V ③98V ④100V。
86. (2) 突波吸收器可防止何種破壞？ ①短路 ②雷擊 ③開路 ④接地。
87. (124) 太陽光電組列絕緣測試時，下列何者正確？ ①不得用手直接觸摸電氣設備 ②完成絕緣測試被測設備應放電 ③穿戴棉手套 ④儀表測試端為 L、接地端為 E。
88. (12) 指北針使用時，下列何者正確？ ①要遠離或避開鐵製品 ②指北針應水平地置放 ③量測時要注意模組高度 ④下雨天不宜量測，會影響方位判讀。
89. (234) 有關突波吸收器之敘述  $\mu$ ，下列何者正確？ ①最大放電電流值愈低愈好 ②可耐突波衝擊 1 次以上 ③無突波時為高阻抗 ④隨突波電流的增加，阻抗變小。
90. (124) 國際防護等級 (IP) 下列何者敘述正確？ ①防塵代碼 0~6 ②防水代碼 0~9 ③代碼數字越大防護越差 ④IP56 比 IP65 防水性好。
91. (12) 太陽光電模組之傾斜角，下列何者敘述正確？ ①是太陽光電組列平面與水平面的夾角 ②緯度越高，最佳傾斜角要越大 ③與設置地區無關 ④傾斜角與經度有關。
92. (123) 太陽光電發電系統組列絕緣測試，下列何者敘述正確？ ①測試電壓應大於系統開路電壓 ②系統超過 500V 測試電壓為 1000V ③測試時須注意放電 ④量測組列迴路與系統接地端之電阻。
93. (34) 市面上太陽光電發電系統使用集合式電表之 RS485 傳輸速度(bits/s)有 ①200 ②4400 ③9600 ④19200。
94. (234) 哪一通訊介面可以多點連接？ ①RS232 ②RS485 ③RS422 ④USB。
95. (123) 太陽光電模組的重要參數有 ①最大功率 ②開路電壓 ③短路電流 ④填充因數。
96. (234) 保險絲選用，下列何者敘述正確？ ①交流保險絲與直流保險絲可通用 ②工作電流 1.5A 選用 2A 保險絲 ③保險絲的額定電壓 250V 可以用於 125V

的電路 ④環境溫度會影響保險絲的動作。

97. (123) 低壓活線量測作業何者正確？ ①檢測無熔絲開關一次側電壓時，三用電錶測試棒前端金屬裸露部份（探針）應使用絕緣膠帶包紮，僅露出測試點 ②對於勞工於低壓電路從事接線等活線作業時，應使勞工戴用絕緣用防護具或使用活線作業用器具 ③應訂定安全衛生工作守則，內容包括低壓電路活線作業安全事項 ④以量測到為原則，姿勢不須考慮。
98. (134) 絕緣電阻計測量方法下列何者正確？ ①測量前必須將被測線路或電氣設備的電源全部斷電 ②端子“G”接設備的被測端 ③“E”應接設備外殼 ④“L”接到電纜絕緣護層。
99. (134) 台灣地區太陽在天空中移動的現象下列何者正確？ ①以 6 月時（夏季）太陽的高度角最高，12 月時（冬季）太陽的高度角最低 ②太陽高度角越小，溫度越高 ③一天中太陽高度角以中午 12 點時的高度角最高 ④從中午到下午，高度角越來越低。
100. (123) 太陽光電發電系統電纜線的選用，主要考慮因素為 ①絕緣性能 ②耐熱阻燃性能 ③防潮性能 ④美觀。
101. (124) 有效的接地系統 ①可避免受到電擊的威脅 ②可改善諧波失真問題 ③提升功率因數 ④維護工作人員安全。
102. (12) 太陽光電發電系統組列絕緣測試下列何者敘述正確 ①觀察該設備的電路部分與金屬外殼和支架等非帶電部分的絕緣是否良好 ②要先將太陽光電發電系統組列電極用導線短接 ③可使用一般三用電表電阻檔測試 ④選用大電流的絕緣電阻測試。
103. (124) 下列何者為 IEC 61724 中所定義的環境類待測項目？ ①日照 ②風速 ③濕度 ④氣溫。
104. (34) 下列何者為無線數據傳輸技術？ ①IEEE 802.3 ②RS485 ③IEEE 802.11 ④LTE。
105. (13) 下列何者為有線數據傳輸技術？ ①IEEE 802.3 ②Bluetooth ③USB ④Zigbee。
106. (12) 下列何者非為 RS232 數據傳輸速率？ ①3200bps ②12000bps ③115200bps ④1200bps。
107. (23) 下列何者非 2 線式 RS485 數據端子的標示方式？ ①A/B ②TX/RX/GND ③VCC/GND ④D+/D-。
108. (14) 電腦以 RS485 連接變流器作量測，因距離較長導致量測時有失敗，下列何者措施可改善此情況？ ①降低傳輸速率 ②降低量測頻率 ③改用 USB 來連接 ④加上中繼器。
109. (23) 下列 IEEE 802.11 無線數據傳輸標準中，何者有使用相同頻段？ ①802.11a 及 802.11g ②802.11g 及 802.11n ③802.11ac 及 802.11n ④802.11ad 及 802.11n。
110. (12) 下列何者為常用乙太網路 RJ45 接頭之接線色碼規則(Pin 1-8)？ ①白橙-橙-白綠-藍-白藍-綠-白棕-棕 ②白綠-綠-白橙-藍-白藍-橙-白棕-棕 ③白綠-綠



-白橙-橙-白藍-藍-白棕-棕 ④白橙-橙-白綠-綠-白藍-藍-白棕-棕。

111. (24) 下列何者為常用於乙太網路的直通線接線規則？ ①EIA568A-EIA568B ②EIA568A-EIA568A ③EIA568B-EIA568A ④EIA568B-EIA568B。
112. (34) RS485 可操作於下列何者通訊模式？ ①2 線式全雙工 ②3 線式全雙工 ③2 線式半雙工 ④4 線式全雙工。
113. (34) (本題刪題)RS485 可操作於下列何者通訊模式？ ①2 線式全雙工 ②3 線式全雙工 ③2 線式半雙工 ④4 線式全雙工。
114. (14) 併聯型變流器 MPPT 主要是根據哪幾種物理量做輸出調整？ ①電壓 ②溫度 ③日射量 ④電流。
115. (14) 下列哪些可歸類為儀表搭配用元件？ ①比壓器 ②高阻計 ③接地電阻計 ④比流器。
116. (123) 太陽光電電池的種類包括 ①單晶矽 ②多晶矽 ③砷化鎵 ④多晶鐵。
117. (12) 下列何種負載會產生無效電力 ①電動抽水馬達 ②電風扇 ③電阻器 ④電熱器。
118. (123) 充放電控制器的功能包括 ①蓄電池充電控制 ②蓄電池放電管理 ③信號檢測 ④防止孤島效應。

### 21000 太陽光電設置 乙級 工作項目 03：導線及管槽之配置及施工

1. (2) 下列何者為影響矽晶太陽光電模組壽命之最主要關鍵？ ①太陽電池 ②封裝材料 ③玻璃 ④接線盒。
2. (1) PV 系統之基礎與支撐架設計之結構計算書需由誰簽證負責 ①結構技師 ②工研院 ③電機技師 ④營建署。
3. (2) 太陽光電電源電路之最大電流等於併聯模組短路電流之總和為  $I_{sc}$  乘以 ①1.0 ②1.25 ③1.5 ④2.0。
4. (3) 太陽光電發電系統設施採何種接地工程規定？ ①第一種 ②第二種 ③第三種 ④特種。
5. (1) 較長距離的感測器訊號傳送時，建議使用 4~20mA 閉電流迴路之原因為何？ ①抗雜訊能力佳 ②考量功率之損耗 ③降低準確位數 ④線性度較佳。
6. (3) 欲量測較大容量之直流電流時，通常數位電表會搭配何種電路及接法？ ①搭配並接於迴路上之分流器 ②搭配串接於迴路上之比流器 ③搭配串接於迴路上之分流器 ④搭配並接於迴路上之比壓器。
7. (2) 欲量測較大容量之交流電流時，通常數位電表會搭配何種電路及接法？ ①搭配並接於迴路上之分流器 ②搭配串接於迴路上之比流器 ③搭配串接於迴路上之分流器 ④搭配並接於迴路上之比壓器。
8. (2) 過電流保護裝置載流量不得小於最大電流的 ①1.0 ②1.25 ③1.56 ④2.0 倍。
9. (4) 下列哪一種配管不適合用於太陽光電發電系統之戶外配管？ ①CNS2606 金

屬車牙管 ②抗紫外線 ABS ③抗紫外線 PVC ④EMT 金屬薄管。

10. (4) 下列何處之太陽光電發電系統中設備之間的連接線可採用一般室內配線用電線？ ①太陽光電模組間之連接 ②太陽光電組列至直流接線箱 ③直流接線箱至變流器 ④變流器至交流配電盤。
11. (1) 變壓器若一次側繞組之匝數減少 20%，則二次繞組之感應電勢將 ①升高 25% ②降低 20% ③升高 20% ④降低 25%。
12. (1) A、B 為同質材料之導線，A 之導線長度、截面積均為 B 導線之 2 倍， $R_A$  及  $R_B$  分別代表兩導線電阻，則  $R_A$  及  $R_B$  兩導線電阻之關係為 ① $R_A=R_B$  ② $R_A=R_B/2$  ③ $R_A=2R_B$  ④ $R_A=4R_B$ 。
13. (2) 變壓器之一次線圈為 2400 匝，電壓為 3300V，二次線圈為 160 匝，則二次電壓為 ①110 ②220 ③330 ④440 V。
14. (1) 非金屬管與金屬管比較，前者具有何優點？ ①耐腐蝕性 ②耐熱性 ③耐衝擊性 ④耐壓性。
15. (4) 下列電線之電阻係數最大者為 ①鋁導線 ②銀導線 ③銅導線 ④鎳鉻合金線。
16. (3) 24V 蓄電池、最大電流 10A，採用導線線徑為  $2.0\text{mm}^2$  (電阻值  $9.24\ \Omega/\text{km}$ )，長度為 10m，試求導線之最大壓降為 ①0.3% ②1.8% ③7.7% ④0.96%。
17. (1) 為避免日照產老化損壞，模組間連接線材宜採用 ①交連聚乙烯(XLPE) ②聚氯乙烯(PVC) ③聚乙烯(PE) ④聚二氯乙烯(PVDC)。
18. (2) 敷設可撓性金屬明管時，自出線盒拉出多少公分以內需裝設「護管鐵」固定？ ①20 ②30 ③40 ④50 cm。
19. (1) 金屬管導管內之導線數 6 條、導線線徑  $5.5\text{mm}^2$ 、周溫  $35^\circ\text{C}$ ，導體絕緣物  $60^\circ\text{C}$ ，其 A 容量為？ ①25A ②30A ③35A ④40A。
20. (4) 非金屬管相互間相接，若使用黏劑時，須接著長度為管徑多少倍以上？ ①1 ②1.2 ③1.0 ④0.8。
21. (234) 有關太陽光電模組與各元件連接之電線，下列何者正確？ ①耐壓 DC100V ②耐熱  $90^\circ\text{C}$  ③防酸防曬 ④符合 UL 標準。
22. (123) 模組出線若不夠長，有關連接線之施工，下列何者錯誤？ ①得直接焊接 ②可絞接 ③以螺絲進行接續接線 ④採用防水接頭銜接。
23. (123) 太陽光電發電系統建置週邊環境應考量？ ①鹽害 ②雷害 ③潮濕 ④噪音。
24. (12) 直流接線箱內部元件接線時，選用線徑的大小要考慮組列的 ①最大功率電流 ②短路電流 ③最大功率電壓 ④開路電壓。
25. (123) 有關突波吸收器之敘述，下列何者正確？ ①安裝突波吸收器與接地端之連接線應儘可能短 ②可吸收來自雷擊或開關切換之突波 ③反應時間要快速 ④串接於電路。
26. (123) 太陽光電發電系統之直流配電部分需具備那些保護功能 ①短路 ②突波 ③漏電 ④功率不足。

27. (123) 太陽光電模組 I-V 曲線，下列敘述何者正確？ ① $I_{sc}$  即是負載為 0 ② $V_{oc}$  即是電流為 0 ③填充因子(F.F.)越大效率越好 ④溫度越高，效率越好。
28. (124) 有關直流開關與交流開關，下列何者敘述正確？ ①交流開關與直流開關不可以互用 ②同一容量之交流開關消弧能力較直流開關差 ③太陽光電發電系統之開路電壓 400V，可選用 400V 開關 ④直流開關需具備消弧能力。

### 21000 太陽光電設置 乙級 工作項目 04：配電線路工程之安裝及維修

1. (2) 低壓接戶線按地下電纜方式裝置時，其長度 ①不得超過 35 公尺 ②不受限制 ③不得超過 20 公尺 ④不得超過 40 公尺。
2. (3) 導電材料中之導電率由高而低依序為 ①金、純銅、鋁 ②金、銀、純銅 ③銀、純銅、金 ④純銅、銀、鋁。
3. (1) 低壓變壓器，一次側額定電流不超過多少 A 時，其過電流保護器之額定得選用 15A？ ①9 ②12 ③20 ④15 A。
4. (1) 使用電工刀剝除導線絕緣皮時，原則上應使刀口向 ①外 ②上 ③內 ④下。
5. (2) 低壓單獨接戶線之電壓降不得超過該線路額定電壓之多少？ ①2% ②1% ③2.5% ④1.5%。
6. (4) 敷設電纜工作人員進入人孔前，要使孔內氧氣濃度保持在多少以上？ ①10% ②14% ③16% ④18%。
7. (1) 低壓電纜出地線在桿塔靠人行道側，其外露有電部分與地面之間距為 ①300 公分 ②350 公分 ③450 公分 ④500 公分。
8. (4) 高壓交連 PE 電纜構造中，何者可作為電纜之突波電壓保護及接地故障電流之回路 ①內半導體層 ②外半導體層 ③外皮 ④金屬遮蔽層。
9. (1) 用戶自備線管 ①不得穿過配電場(室)內 ②可沿配電場(室)內天花板靠牆邊穿過 ③可沿配電場(室)內之地板牆角穿過 ④若不影響供電設備之裝設，得准予穿過配電場(室)內。
10. (1) 地下配電工作時，應注意電源方向為 ①雙向 ②單向 ③上方 ④下方。
11. (3) 凡進行地下管路埋設工程，施工時有地面崩塌、土石飛落之虞或挖土深度在多少以上時，均應設置擋土設施？ ①3.0 公尺 ②2.5 公尺 ③1.5 公尺 ④1.0 公尺。
12. (4) 管路埋設經過易受挖掘之路段時，應採用 ①穿設鋼管埋設 ②管路直埋 ③電纜直埋 ④RC 加強管路埋設。
13. (1) 低壓管路在地面下多少深度處應佈設標示帶 ①40 ②(2)30 ③20 ④10 公分。
14. (4) 低壓線及接戶線之壓降，合計不得超過 ①1.5% ②2.5% ③3% ④4%。
15. (4) 分段開關(DS)之功能為 ①可啟開及投入故障電流 ②可啟開及投入負載電流 ③可啟開負載電流但不可以投入負載電流 ④無負載時可啟開電源。
16. (2) 操作任何開關之前不應做之動作為 ①認明現場開關切或入 ②檢電、掛接地



③確認開關種類 ④確定開關位置。

17. (4) 低壓連接接戶線，總長度自第一支持點起不得超過 ①45 ②50 ③55 ④60 公尺。
18. (2) 長度與直徑均相同之銅線與鋁線，銅線之電阻比鋁線之電阻 ①大 ②小 ③相等 ④視溫度大小而定。
19. (1) 不易掩蔽的分支線，或電纜出口線可用 ①橡皮毯 ②礙子套 ③橡皮橫擔套 ④塑膠布掩蔽之。
20. (3) 交連 PE 電纜最高連續使用溫度為 ①65 ②75 ③90 ④110 °C。
21. (2) 鋁導線作張力壓接套管，於壓接前，導線之表面污銹先用鋼絲刷擦乾淨後應塗佈 ①機油 ②鉻酸鋅糊 ③防氧保護油 ④黃油。
22. (1) 桿上變壓器備有多個電壓分接頭之主要目的為 ①調整電壓 ②調整電流 ③調整電容 ④調整電抗。
23. (2) 配電線路沿道路架設，高壓線與地面至少應保持 ①6 ②5.5 ③5 ④4.5 公尺。
24. (1) 桿上作業時，地面工作人員至少須保持離桿多少距離？ ①3 ②2.5 ③2 ④1 公尺。
25. (2) 搭配數位直流電表使用之分流器係運用哪項定律 ①高斯定律 ②歐姆定律 ③法拉第定律 ④楞次定律。
26. (4) 搭配交流電表使用之比流器係運用哪項定律 ①高斯定律 ②歐姆定律 ③牛頓運動定律 ④法拉第定律。
27. (1) 配線時可有效減少對感測器的雜訊干擾的方法為？ ①採接地型遮蔽 ②增加放大率 ③保持常溫 ④增加引線長度。
28. (4) 導體的電阻為  $3\Omega$ ，流過的電流為 2A，此導體消耗功率為 ①5W ②6W ③10W ④12W。
29. (1) 用電設備由 10V 電池供電，供電電流 8A，輸出功率經測量為 60W，其效率為 ①0.75 ②0.85 ③1.0 ④1.25。
30. (3) 交流電作用於一電感上，若以電感電壓之相位為 0 度，則電感電流之相位為 ①0 度 ②+90 度 ③-90 度 ④180 度。
31. (2) 絕緣導線線徑描述，下列何者正確 ①單心線 2.0 係指其導體截面積 ②絞線 5.5 係指其導體截面積 ③絞線 3.5 係指其導體直徑 ④絞線 5.5 係指其中單一根導體直徑。
32. (3) 太陽光電組列電壓  $V_{oc}=300V$ ， $I_{sc}=33A$ ，線長為 60 公尺，採 PVC 絕緣電線配電，壓降 2% 以下，最經濟之線材(平方公厘/每公里電阻  $\Omega$  值@20°C)選用為 ①3.5/5.24 ②5.5/3.37 ③8.0/2.39 ④14.0/1.36。
33. (4) 下列那種低壓絕緣電線可在容許溫度 78°C 下操作？ ①耐熱 PVC 電線 ②PE 電線 ③SBR 電線 ④交連 PE 電線(XLPE)。
34. (1) 絕緣電線裝於周溫高於 35°C 處所，當溫度越高其安培容量 ①越低 ②越高 ③不變 ④依線材而定。
35. (4) 低壓用電接地應採用何種接地 ①特種接地 ②第一種接地 ③第二種接地 ④

第三種接地。

36. (3) 一般場所配管長度超出 1.8 公尺時，不得使用何種金屬管？ ①厚導線管 ②薄導線管 ③可撓金屬管 ④EMT 管。
37. (1) 低壓屋內配線所使用之金屬管管徑不得小於多少公厘？ ①13 ②19 ③25 ④31。
38. (1) 就相同截面積及相同導線數之導線穿在金屬管內較穿在硬質 PVC 管，其安培容量通常 ①較大 ②較小 ③相同 ④無法比較。
39. (1) 接戶線按地下低壓電纜方式裝置時，如壓降許可，其長度 ①不受限制 ②不得超過 20 公尺 ③不得超過 35 公尺 ④不得超過 40 公尺。
40. (4) 屋內之低壓電燈及家庭用電器具採用 PVC 管配線時，其裝置線路與通訊線路，應保持多少公厘以上之距離？ ①50 ②80 ③100 ④150。
41. (4) 敷設金屬管時，需與煙囪、熱水器及其他發散熱器之氣體，如未適當隔離者，應保持多少公厘以上之距離？ ①150 ②250 ③300 ④500。
42. (2) 低壓屋內線路新設時，其絕緣電阻在多少 MΩ 以上？ ①0.1 ②1 ③5 ④10。
43. (1) 相同條件之金屬管配線，其安培容量較 PVC 管配線為大(1.6 公厘 PVC 電線除外)，其理由是因金屬管之 ①散熱較快 ②耐腐蝕性強 ③防水性較好 ④機械強度大。
44. (1) 耐水性金屬可撓導線管裝置於露出場所或能夠點檢之隱蔽場所，若該導線管可卸下時，其彎曲內側半徑須為導線管內徑之多少倍以上？ ①3 ②6 ③9 ④12。
45. (4) 屋內低壓配線應具有適用於多少伏之絕緣等級？ ①250 ②300 ③450 ④600。
46. (4) 非金屬導線槽不得使用於下列何種場所 ①無掩蔽場所 ②有腐蝕性場所 ③屬於潮濕性場所 ④易受外力損傷之場所。
47. (3) 在張力處所，鋁線接頭一般採用之施工方式為 ①扭接 ②焊接 ③壓接 ④紮接。
48. (1) 一般低壓電動機分路導線之安培容量不低於電動機額定電流之多少倍？ ①1.25 ②1.35 ③1.5 ④2.5。
49. (2) 二戶以下住宅之太陽光電電源電路及輸出電路，對地電壓超過多少伏之帶電組件，應為非合格人員不易觸及？ ①100 ②150 ③300 ④600。
50. (3) 二戶以下住宅之太陽光電電源電路及輸出電路，除燈座、燈具或插座外，其系統電壓最高得為多少伏？ ①150 ②300 ③600 ④1200。
51. (3) 太陽光電電源電路中，太陽光電組列內用於連接太陽光電模組間之單芯電纜，其最大運轉溫度為攝氏多少度且耐熱、耐濕，並經設計者確認及標示適用於太陽光電配線者，得暴露於建築物外？ ①70 ②80 ③90 ④100 °C。
52. (4) 太陽光電連接器型式應為門式或鎖式。用於標稱最大系統電壓超過多少伏特之直流電路，且可輕易觸及者，應使用需工具解開之型式？ ①12 ②15 ③24 ④30。
53. (123) 高壓配電盤內裝置保護電驛有 ①CO ②LCO ③UV ④OCB 等保護電驛。



54. (123) 敷設金屬管時，如未適當隔離者，須與下列何種物體保持 500 公厘以上之距離 ①煙囪 ②熱水管 ③其他發散熱氣之物體 ④天花板。
55. (23) 配電盤之整套型變比器(MOF)中包含 ①電容器 ②比壓器 ③比流器 ④感應電動機。
56. (23) 負載啟斷開關(LBS)具有 ①開啟大故障電流能力 ②投入額定負載電流能力 ③啟斷額定負載電流能力 ④過電流保護能力。
57. (124) 高壓交連 PE 電纜構造中，金屬遮蔽層功用包括 ①遮蔽感應電壓 ②接地故障電流之回路 ③散熱 ④突波電壓保護之回路。
58. (34) 敷設高壓電纜時，不慎刮傷被覆體但未傷及遮蔽銅線時，可使用 ①絕緣膠膏帶 ②防水膠帶 ③自融性膠帶 ④電纜用塑膠帶 予以補強。
59. (123) 對灌膠式低壓電纜接頭而言，下列敘述何者正確？ ①防水性佳 ②絕緣性佳 ③機械強度高 ④施工時間較短。
60. (14) 電源頻率由 60Hz 變成 50Hz 時，下列那一器具之阻抗值較不受影響？ ①白熾燈 ②變壓器 ③感應電動機 ④電阻式電熱器。
61. (13) 電力電容器之功用為何？ ①改善功率因數 ②調整頻率 ③減少線路損失 ④調整實功率。
62. (234) 屋內線路與通訊線路、水管、煤氣管等，若無法保持規定距離，採用之應變措施下列何者正確？ ①採用磁珠配線 ②採用電纜配線 ③採用金屬管配線 ④加裝絕緣物隔離。
63. (124) 下列何者不是電能的單位？ ①安培 ②庫倫 ③焦耳 ④瓦特。
64. (14) 凡屬用電線路之出口處並可連接用電器具者，稱為 ①出線頭 ②出線盒 ③連接頭 ④出線口。
65. (23) 屋內線路那些情形得用裸銅線 ①太陽光電系統之輸出電路 ②乾燥室所用之導線 ③電動起重機所用之滑接導線 ④照明電路。
66. (24) 關於電力工程絕緣導線最小線徑之規定，下列哪些正確？ ①單線直徑不得小於 0.75 公厘 ②單線直徑不得小於 1.6 公厘 ③絞線截面積不得小於 2.0 平方公厘 ④絞線截面積不得小於 3.5 平方公厘。
67. (34) 需同時佈建太陽光電系統輸出電路及量測訊號電路時，配線方式下列何者正確？ ①量測訊號速率低於 9600bps 時，將兩者直接混置於同一管槽內 ②置於同一管槽內，太陽光電系統輸出電路線徑放大一級即可 ③置於同一管槽內，但以隔板隔離 ④分別配置於不同管槽。
68. (13) 絞線直線延長連接時，不使用壓接且不加紮線，下列作法下列何者正確？ ①7 股絞線先剪去中心之 1 股 ②19 股絞線先剪去中心 5 股 ③19 股絞線先剪去中心 7 股 ④37 股絞線先剪去中心 29 股 後再連接。
69. (12) 以定電壓( $V_1$ )電源(具內電阻  $R_1$ )推動一個可變電阻( $R_3$ )負載，連接導線的等效電阻為  $R_2$ ，調整  $R_3$  使負載功率達到最大時，下列何者正確？ ① $R_3=R_1+R_2$  ② $R_3$  之電壓= $V_1 \times 0.5$  ③ $R_1=R_2+R_3$  ④ $R_3$  之電壓= $V_1 \times 0.333$ 。
70. (134) 下列低壓絕緣電線可在容許溫度 65~75°C 下操作？ ①PE 電線 ②PVC 電線



③SBR 電線 ④交連 PE 電線(XLPE)。

71. (23) 關於金屬管配線之敘述，下列何者正確？ ①導線在金屬管內得接線延續 ②金屬管配線應使用絕緣線 ③交流回路時，同一回路之全部導線原則上應穿在同一管 ④管徑最小 6 公厘。
72. (34) 關於金屬管之適用範圍，下列何者正確？ ①厚導線管不得配裝於灌水泥或直埋之地下管路 ②薄導線管不得配裝於長度超出 1.8 公尺者 ③EMT 管不得配裝於 600V 以上之高壓配管工程 ④可撓金屬管不得配裝於升降梯。
73. (14) 關於非金屬管之適用範圍，下列何者正確？ ①得使用於 600V 以下不受人為破壞之明管裝置場所 ②供作燈具及其他設備之支持物 ③得使用於 600V 以下易受碰損之處 ④直埋於地下者其埋於地面下之深度不得低於 600 公厘。
74. (234) 關於導線槽之使用，下列何者正確？ ①導線槽不得穿過牆壁伸展之 ②金屬導線槽應在每距 1.5 公尺處加一固定支撐 ③導線槽之終端，應予封閉 ④非金屬導線槽距終端或連接處 90 公分內應有一固定支撐。
75. (124) 導線在下列何種情形下不得連接？ ①磁管內 ②導線管內 ③導線槽內 ④木槽板內。
76. (124) 下列哪種裝置可選作為接地極？ ①銅棒 ②鐵管 ③瓦斯管 ④鋼管。
77. (12) 有關低壓配線之導線選用，下列敘述那些符合規定？ ①應選用 600 伏之絕緣等級 ②電纜額定電壓之選擇應考慮三相電力之線間電壓 ③電燈及電熱工程，選擇分路導線之線徑大小，僅需考慮該線之安培容量是否足以擔負負載電流 ④電動機分路導線線徑之大小，僅需考慮該線能承受電動機之額定電流。
78. (134) 有管漏電斷路器之裝置或選擇，下列敘述哪些正確？ ①漏電斷路器之額定電流容量，應不小於該電路之負載電流 ②漏電斷路器以裝置於幹線為原則 ③裝置於低壓電路之漏電斷路器，應採用電流動作型式 ④漏電警報器之聲音警報裝置，以電鈴或蜂鳴式為原則。
79. (123) 太陽光電連接器規定下列何者正確？ ①應有正、負極性，且與用戶之電氣系統插座具不可互換性之構造 ②建構及裝設，應能防止人員誤觸帶電組件 ③應為閂式或鎖式 ④接地構件與搭配之連接器，在連接及解開時，應先斷後接。

### 21000 太陽光電設置 乙級 工作項目 05：太陽光電組列工程之安裝與維修

1. (1) 台灣地區固定安裝 PV 系統裝置何種方位較佳 ①朝南 ②朝西 ③朝北 ④朝東。
2. (3) 台灣地區固定安裝 PV 系統裝置下列何種傾斜角度可獲較佳效率 ①90 度 ②75 度 ③20 度 ④65 度。
3. (2) 建築整合型(BIPV)系統特色是 ①方向朝南 ②與建物結合 ③加裝蓄電池 ④

增加熱能損失。

4. (1) 下列何者為目前一般常用矽晶太陽光電模組之封裝結構順序？ ①玻璃/EVA/太陽電池電路/EVA/Tedlar ②玻璃/太陽電池電路/EVA/Tedlar ③玻璃/EVA/太陽電池電路/Tedlar ④玻璃/EVA/太陽電池電路/EVA/玻璃。
5. (2) 下列何者為目前一般常用薄膜太陽光電模組之封裝結構順序？ ①玻璃/EVA/太陽電池電路/EVA/Tedlar ②玻璃/太陽電池電路/EVA/Tedlar ③玻璃/EVA/太陽電池電路/EVA/玻璃 ④玻璃/太陽電池電路/EVA/玻璃。
6. (1) 下列何者不是太陽光電模組用玻璃之要求？ ①高鐵含量 ②高光穿透性 ③高強度 ④價格低廉。
7. (1) 下列何者是太陽光電模組常用的封裝材料？ ①EVA ②PVA ③PVB ④PVC。
8. (4) 對於矽晶太陽能電池溫度係數之描述何者正確 ①電壓溫度係數為正，電流溫度係數為負 ②電壓溫度係數為正，電流溫度係數為正 ③電壓溫度係數為負，電流溫度係數為負 ④電壓溫度係數為負，電流溫度係數為正。
9. (3) 太陽光電之追日系統的主要功能為 ①追日系統無特殊功能 ②追日系統比較美觀 ③追日系統可讓太陽能板正對著太陽，以獲得最大日照量 ④追日系統可延長太陽能板壽命。
10. (1) 在相同環境條件下，太陽電池何者轉換效率最高 ①單晶矽 ②微晶矽 ③多晶矽 ④非晶矽。
11. (2) 太陽光電發電系統之組列中，若有部份模組受到局部遮蔭，則 ①不會影響整體系統的發電效率 ②會降低整體系統的發電效率 ③僅影響被遮蔽之模組的發電效率 ④系統損毀。
12. (4) 下列何種模組於標準測試條件下，光電轉換效率最高？ ①非晶矽 ②碲化鎘 ③單或多晶矽 ④碲化鎳。
13. (1) 下列何者為填充因子(F.F.)之計算公式？ ① $(I_{MP} \times V_{MP}) / (I_{SC} \times V_{OC})$  ② $(I_{SC} \times V_{OC}) / (I_{MP} \times V_{MP})$  ③ $(I_{SC} \times V_{MP}) / (I_{MP} \times V_{OC})$  ④ $(I_{MP} \times V_{OC}) / (I_{SC} \times V_{MP})$ 。
14. (3) 太陽光電模組封裝材料，何者含有抗 UV 的成分？ ①Tedlar ②Glass ③EVA ④Cell Circuit。
15. (2) 在太陽光電模組接線盒中，何種元件可減低模組遮蔭之減損？ ①直流開關 ②二極體 ③保險絲 ④交流開關。
16. (1) 在標準測試條件(STC)下，量測太陽光電模組串列開路電壓，其值約為 ①模組串列數 $\times$ 模組之  $V_{OC}$  ②模組串列數 $\times$ 模組之  $V_{MP}$  ③模組之  $V_{OC}$  ④模組之  $V_{MP}$ 。
17. (3) 在標準測試條件(STC)下，量測太陽光電模組串列短路電流，其值約為 ①模組串列數 $\times$ 模組之  $I_{SC}$  ②模組串列數 $\times$ 模組之  $I_{MP}$  ③模組之  $I_{SC}$  ④模組之  $I_{MP}$ 。
18. (1) 關於太陽光電模組的串並聯，下列敘述何者正確？ ①串聯數越多，電流不變，但電壓會升高 ②並聯數越多，電流不變，電壓下降 ③串聯數越多，電流升高，電壓也會升高 ④並聯數越多，電流升高，電壓也會升高。

19. (3) 下列何者不會影響太陽光電模組發電效率？ ①太陽能電池破裂 ②氣溫 ③大氣壓力 ④遮蔭。
20. (2) 一般太陽光電模組串接以下列何種方式為之？ ①壓接 ②防水快速接頭 ③焊接 ④絞接。
21. (4) 下列何者不是影響太陽光電模組 I-V 曲線之因素？ ①日照強度 ②太陽能電池溫度 ③光之頻譜 ④大氣壓力。
22. (2) 太陽光電模組之接地線顏色為 ①紅色 ②綠色 ③黃色 ④白色。
23. (2) 太陽光電模組之接地線端子應為 ①Y 型 ②O 型 ③X 型 ④U 型。
24. (3) 溫度感測器應安裝在太陽光電模組何位置？ ①背面任意位置 ②邊框 ③背面中間有太陽能電池之位置 ④正面任意位置。
25. (3) 下列何者為日照計一般安裝之角度？ ①水平 ②垂直 ③與模組同 ④45 度。
26. (4) 以螺絲固定模組與支撐架，應採用下列何者工具？ ①螺絲起子 ②電工鉗 ③壓接鉗 ④扭力扳手。
27. (2) 固定模組鋁合金框架與支撐鋼架時(兩者不同材質)，須加裝下列何者，以防止銹蝕產生 ①不銹鋼彈簧華司 ②絕緣墊片 ③不銹鋼平板華司 ④鋁片。
28. (4) 下列何者不屬於太陽光電模組標準測試條件(STC)之項目？ ①太陽能電池溫度 25°C ②日照強度 1000W/m<sup>2</sup> ③AM1.5 ④標準大氣壓力。
29. (2) 銷往歐洲之矽晶太陽電池模組，需通過那些項目之產品驗證？ ①IEC 61215 及 IEC 61646 ②IEC 61215 及 IEC 61730 ③IEC 61646 及 IEC 61730 ④UL 1703。
30. (3) 銷往歐洲之薄膜太陽電池模組，需通過那些項目之產品驗證？ ①IEC 61215 及 IEC 61646 ②IEC 61215 及 IEC 61730 ③IEC 61646 及 IEC 61730 ④UL 1703。
31. (4) 太陽光電模組間之連接線需選用耐溫多少以上之耐候線 ①60°C ②70°C ③80°C ④90°C。
32. (1) 當日照強度增加時，太陽光電模組的開路電壓會 ①增加 ②降低 ③不變 ④先增加再降低。
33. (1) 欲量測 PV 系統模組上全頻譜日照量，應使用哪一類全天空輻射計(Pyranometer)？ ①熱堆型(thermopile) ②反射式 ③直射式 ④矽晶型。
34. (3) 太陽光電模組的  $V_{MP}=18V$ ， $I_{MP}=8A$ ，將此種模組做 10 串 2 並的組列，其  $V_{MP}$  及  $I_{MP}$  為 ①180V，8A ②36V，80A ③180V，16A ④36V，16A。
35. (1) 若太陽光電模組之  $V_{OC}=21V$ ， $I_{SC}=8A$ ，而  $V_{MP}=16V$ ， $I_{MP}=7A$ ，則填充因子(F.F.)約為 ①67% ②77% ③87% ④97%。
36. (3) 某太陽光電模組在 STC 測試條件下之開路電壓  $V_{OC}$  為 44.5V，若開路電壓溫度係數為-0.125V/°C，當模組溫度為 45°C 時，則其開路電壓為 ①47 ②44.5 ③42 ④38.875 V。
37. (3) 太陽光電發電系統中之組列至主直流斷路器間，配線電纜的耐電流必須大



於組列短路電流的 ①0.8 倍 ②1 倍 ③1.56 倍 ④2 倍。

38. (3) 下列何者不是矽晶太陽光電模組產線必須使用之設備？ ①封裝機(Laminator) ②焊接機(Stringer) ③壓力釜(Autoclave) ④太陽光模擬器(Simulator)。
39. (3) 有數片太陽光電模組串接在一起，其 PN 電壓為 120V 試問 N 對地的電壓為多少？ ①120 ②-120 ③-60 ④60 V。
40. (4) 有數片太陽光電模組串接在一起，其 PN 電壓為 600V 試問 P 對地的電壓為多少？ ①600 ②-300 ③-600 ④300 V。
41. (4) 有一太陽光電模組，其 P 對地的電壓為 18Vdc 試問 PN 間的電壓為多少？ ①18 ②-18 ③-36 ④36 V。
42. (2) 太陽光電模組之間的接地的鎖孔位置下列何者正確？ ①直接用自攻牙螺絲功孔 ②模組上有標示接地得鎖孔 ③模組上的任何孔洞 ④自我找任何地方直接加工孔。
43. (1) 太陽光電模組安裝平鋪於鐵皮屋頂時，其模組引接線固定方式下列何者不正確？ ①直接對接後放在鐵皮上方 ②直接固定於支架上 ③引接線對接後並用抗 UV 束帶固定好不接觸鐵皮 ④直接將引線放置於鋁線槽內。
44. (1) 太陽光電模組在替換防水接頭時，下列那個方式不妥？ ①拆除與鎖附時可以利用電工鉗固定 ②對接頭應使用與原廠相容之接頭 ③替換的接頭應注意與線徑的密合度 ④固定時應注意其緊度的磅數。
45. (3) 有一太陽光電模組在 STC 測試下，其  $V_{mp}$  為 30V、溫度係數為  $-0.5\%/^{\circ}\text{C}$ ，假設有 20 串模組串在一起，試問模組溫度在  $45^{\circ}\text{C}$  時，其模組串列電壓  $V_{mp}$  為多少？ ①500 ②520 ③540 ④600 V。
46. (12) 下列選項中那些可為單多晶太陽光電模組之封裝結構？ ①玻璃-EVA-太陽能電池-EVA-玻璃 ②玻璃-EVA-太陽能電池-EVA-背板 ③玻璃-太陽能電池-太陽能電池-EVA-玻璃 ④背板-EVA-太陽能電池-EVA-背板。
47. (12) 太陽光電模組背板標籤應會包含下列哪些資料？ ①開路電壓 ②短路電流 ③填充因子(F.F.) ④抗風壓值。
48. (23) 下列何者為太陽光電模組接線盒內之元件？ ①保險絲 ②二極體 ③接線座 ④交流開關。
49. (23) 下列選項中那些為太陽光電模組之接線快速接頭之型號？ ①BNC ②MC3 ③MC4 ④RJ45。
50. (134) 下列何者為太陽光電模組影響系統發電效能之因素？ ①熱斑 ②模組尺寸 ③電池裂 ④電位誘發衰減(Potential Induced Degradation)。
51. (124) 下列何者為太陽光電模組之種類？ ①晶矽 ②薄膜 ③碳化鍺 ④CIGS。
52. (124) 安裝太陽光電模組不當可能造成 ①模組電池破裂 ②系統發電效能不佳 ③機械電表損壞 ④PR 值降低。
53. (124) 下列何者為太陽光電模組之製造過程？ ①太陽能電池串焊 ②壓合 ③安裝斷路器 ④安裝接線盒。
54. (123) 太陽光電模組串列檢查包含下列哪些項目？ ①開路電壓量測 ②短路電流量測 ③絕緣電阻量測 ④壓力量測。

55. (234) 太陽光電模組串列電流電壓曲線(I-V Curve)量測會得知下列哪些資訊？ ①溫度系數 ②短路電流 ③模組是否損壞或遮蔭 ④開路電壓。
56. (123) 經由模組串列電流電壓曲線(I-V Curve)量測曲線形狀可能得知下列哪些狀況？ ①模組是否有局部遮蔭 ②模組損壞 ③模組不匹配 ④模組種類。
57. (124) 下列何者為太陽光電模組現場檢測可能使用之設備？ ①I-V Curve Tracer ②多功能電表 ③電源供應器 ④紅外線顯像儀。
58. (124) 下列何者為安裝太陽光電模組可能使用之工具 ①量角器 ②螺絲起子 ③壓力計 ④扳手。
59. (123) 太陽光電模組串列之長度(模組數量)會考量下列哪些資訊？ ①當地氣溫 ②MPPT 範圍 ③模組之  $V_{MP}$  ④太陽直接照射度。
60. (13) 安裝太陽光電模組需要注意哪些角度 ①傾斜角 ②直角 ③方位角 ④轉折角。
61. (123) 下列何者為安裝太陽光電模組應注意事項？ ①接地 ②角度 ③遮蔭 ④氣壓。
62. (134) 太陽光電模組串列接至直流箱或接續箱時需注意下列哪些事項？ ①接線極性 ②模組尺寸 ③模組串列之開路電壓是否正確 ④端子極性。
63. (234) 清洗太陽光電模組應注意下列哪些事項？ ①模組之型號是否正確 ②清潔劑是否適當 ③清洗人員之防護 ④清潔工具之合適性。
64. (234) 下列何者為太陽光電模組造成 PR 值不佳之可能之原因？ ①模組數量 ②模組不匹配 ③模組遮蔭 ④模組髒汙。
65. (14) 下列何者為安裝太陽光電模組之錯誤作法？ ①踩在模組上安裝 ②選擇匹配之模組 ③確認模組型號 ④剪去快速接頭用防水膠布接續電纜。
66. (134) 太陽光電模組安裝於固定支架時，下列何者正確？ ①利用模組鎖孔至少採 4 點方式固定 ②模組本身有鋁框不用考量支架水平 ③模組採用壓件固定時應依原廠的建議點夾持 ④螺絲固定時應符合扭力要求。
67. (23) 太陽光電模組串列在維護拆修時，下列何者在安全上是必要的？ ①變流器的交流開關斷離 ②直流開關斷離 ③確認未拆修模組之接地線不得分離 ④擦拭模組。
68. (234) 當在查修接地漏電流時，下列何種方式正確？ ①量測交流測電壓 ②電表量測 P 對地電壓值 ③電表量測 N 對地電壓值 ④利用絕緣阻抗計量測直流測阻抗。

#### 21000 太陽光電設置 乙級 工作項目 06：直流接線箱/交流接線箱之安裝及維修

1. (4) 依「用戶用電設備裝置規則」規定，該規則條文若與國家標準(CNS)有關時，下列何者正確？ ①可參考 IEC(International Electrotechnical Commission) ②可參考 UL(美國 Underwriters Laboratories) ③可參考 VDE(德國 Verband Deutscher Elektrotechniker) ④應以國家標準(CNS)為準。



2. (4) 下列何者不是安裝於直流接線箱之元件？ ①突波吸收器 ②串列開關 ③直流斷路器 ④機械式電表。
3. (3) 有關直流接線箱的說明，以下何者不正確？ ①匯集串列或組列之輸出 ②選用時應依場所需求，注意防塵與防水之要求 ③箱體只能採用金屬材質 ④箱體應張貼有警告標示，標示內部元件與變流器隔離後，仍會帶電。
4. (4) 以下對電器外殼保護分類等級(IP 碼)之說明，何者不正確？ ①第一數字碼表示防止固體異物進入之保護程度 ②第二數字碼表示防止水進入之保護程度 ③若器具無規定分類碼之必要時，以 X 表示 ④直流接線箱的要求等級，可以 IPX5 表示。
5. (1) 以下對電器外殼保護等級防塵型之說明，何者不正確？ ①表示絕對無粉塵進入 ②表示無法完全防止粉塵之進入，但不影響器具所應有之動作及安全性 ③對直徑 1.0mm 以上固體異物，完全不得進入 ④對直徑 2.5mm 以上固體異物，完全不得進入。
6. (2) 以下對電器外殼保護等級之防噴水型說明，何者正確？ ①表示對於外殼任意方向進行強力噴水，不應造成有害的影響 ②表示對於外殼任意方向進行噴水，不應造成有害的影響 ③表示對外殼任意方向而來之濺水，不應造成有害的影響 ④表示對電器垂直線傾斜 60 度範圍方向之噴水，均不應造成有害的影響。
7. (4) 當直流接線箱被安裝於室外時，有關其保護等級之要求，以下何者不正確？ ①具備塵密型能力 ②具備防噴水能力 ③IP65 以上，且耐紫外線 ④IP45 以上。
8. (1) 太陽光電發電系統規劃設計時，其交流配電箱若安裝於室外，絕對無粉塵進入要求其保護分類等級(IP 碼)需達多少以上 ①IP65 ②IP52 ③IP54 ④IP45。
9. (3) 有關阻隔二極體 (blocking diode) 的功能說明，以下何者正確？ ①用以消除雷擊感應電壓 ②用以降低組列輸出，保護變流器 ③用以阻隔電流逆向流入串列 ④用以消除火花。
10. (3) 因阻隔二極體工作時會產生高溫，以下處理方式何者不正確？ ①以金屬散熱片幫助阻隔二極體散熱 ②以直流熔線替代阻隔二極體 ③使用塑膠材質將阻隔二極體包覆 ④不可以交流熔線替代阻隔二極體。
11. (1) 有關太陽光電輸出電路的說明，以下何者正確？ ①指介於直流接線箱與變流器或直流用電設備間之電路導體 (線) ②指介於變流器與併接點間之電路導體 (線) ③指介於模組間之電路導體 (線) ④指介於併接點與接戶開關間之電路導體 (線)。
12. (2) 依「用戶用電設備裝置規則」規定，直流接線箱中過電流保護裝置之額定載流量，不得小於對應串列最大電流之幾倍？ ①1 ②1.25 ③1.56 ④2 倍。
13. (2) 有關直流接線箱與交流配電盤內之端子安裝，以下何者不正確？ ①應確實鎖牢固定 ②使用溫度限制應符合該端子使用說明書規定，並得超過其所連接終端、導體 (線) 或裝置溫度額定中之最低者 ③須考慮金屬表面符合防腐蝕要求 ④若出現生銹情況，應予更新。



14. (2) 以下對太陽光電發電系統最大電壓的說明，何者正確？ ①指變流器之輸出電壓 ②指在串列或組列中，依最低預期周溫修正計算串聯太陽光電模組額定開路電壓總和之最高者 ③指在串列或組列中，串聯太陽光電模組額定開路電壓總和之最高者 ④指組列中，串聯太陽光電模組之額定耐電壓總和。
15. (1) 當太陽日照強度增加時，太陽光電模組的短路電流會 ①增加 ②降低 ③不變 ④先增加再降低。
16. (3) 依「用戶用電設備裝置規則」規定，太陽光電發電系統中之直流隔離設備（斷路器）的耐電流，一般須大於組列最大短路電流的 ①1 倍 ②1.25 倍 ③1.56 倍 ④2 倍。
17. (3) 有關直流接線箱的材質選用，以下何者不正確？ ①安裝於室外時，應選用耐紫外線之材質 ②安裝於室外時，其箱體表面應有防蝕處理，或應選用耐腐蝕之材質 ③於高鹽害地區使用時，304 不銹鋼箱體可符合耐腐蝕之要求 ④ABS 材質箱體可符合耐紫外線之要求。
18. (4) 下列何處之太陽光電發電系統中設備之間的連接線可採用一般室內配線用電線？ ①太陽光電模組之間 ②組列至直流接線箱之間 ③直流接線箱至變流器之間 ④變流器至交流配電盤之間。
19. (3) 有關太陽光電系統線路之安裝，以下何者不正確？ ①應於交流輸出端，安裝短路或過電流保護裝置 ②為降低閃電引起之突波電壓，所有配線迴路面積應盡量縮小 ③因太陽光電發電設備較為特殊，可不須依照「用戶用電設備裝置規則」規定施工 ④模組串接只能到模組與變流器最大容許電壓之允許片數。
20. (4) 有關過電流保護說明，以下何者不正確？ ①串列輸出之導線與設備應予以過電流保護 ②組列輸出之導線與設備應予以過電流保護 ③變流器輸出之導線與設備應予以過電流保護 ④蓄電池電路之導線與設備因屬低壓，不必施以過電流保護。
21. (1) 有關太陽光電發電系統直流側安裝之說明，以下何者正確？ ①用於任何直流部分之過電流保護裝置，應為經確認可用於直流電路，且有適當之額定電壓、電流及啟斷容量者 ②交流斷路器(MCB)，可作為直流離斷開關 ③只要變流器不啟動，接線好的直流接線箱內端子或電線是不會有電壓的 ④直流電不會像交流電一樣對人體產生觸電危險。
22. (4) 下列哪些設備不可設於之太陽光電發電系統電源側 ①串列隔離開關 ②串列過電流保護裝置 ③阻隔二極體 ④交流斷路器。
23. (3) 有關直流離斷開關之說明，以下何者不正確？ ①須具備活線消弧能力 ②不得裝設於被接地之導體（線） ③不可用於交流隔離場合 ④可用於與建築物或其他構造物內之其他導體（線）隔離。
24. (1) 有關隔離開關與隔離設備之說明，以下何者不正確？ ①雖隔離開關僅用於太陽光電組列之維護，亦不得裝設於接地導線 ②若該開關僅為合格人員可觸及，接地導線亦得裝設隔離開關 ③若該開關之額定適用於任何運轉狀況下呈現之最大直流額定電壓及額定電流，包括接地故障情況，接地導線亦得裝設隔離開關 ④太陽光電隔離設備應裝設於輕易可觸及處，不論建築物

或構造物外部或最接近系統導體（線）進屋點內部皆可，但排除浴室。

25. (2) 有關太陽光電發電系統隔離設備標示，下列何者正確？ ①不必標示 ②應加以永久標示 ③有無標示均可 ④於隔離設備外表以塗顏色標示即可。
26. (3) 單一封閉體（箱體）或在開關盤之內可安裝開關或斷路器之最大數量為 ①不得超過三個 ②不得超過五個 ③不得超過六個 ④不得超過八個。
27. (2) 下列何者設備不須裝設隔離設備？ ①變流器 ②突波吸收器 ③充電控制器 ④蓄電池。
28. (4) 有關太陽光電系統之熔線規定，以下何者不正確？ ①若熔線二側均有電源者，應裝有隔離設備，使能與所有電源隔離 ②熔線應能獨立斷開 ③熔線應裝於視線可及且可觸及之處 ④熔線可與其他太陽光電電源電路熔線連動運作。
29. (1) 依「用戶用電設備裝置規則」規定，如隔離設備與過電流保護裝置間超過多少距離，在過電流保護裝置位置應裝設告示板，標示每一隔離設備之位置？ ①1.8 ②1.5 ③2.0 ④3.0 公尺。
30. (1) 有關手動操作開關或斷路器應符合之規定，下列何者不正確？ ①不必設於輕易可觸及處 ②應使操作人員不會碰觸到帶電之組件 ③應明確標示開啟或關閉之位置 ④應具有足夠之啟斷額定。
31. (3) 太陽光電系統之輸出電路，其配線佈設於建築物或構造物內者，該電路自建築物貫穿點至第一個隔離設備間之配線/配管方式，下列何者不正確？ ①裝設於金屬管槽內 ②裝設於 PVC 管內 ③配線不必放置於配管中 ④採用可供接地用之鎧裝電纜。
32. (2) 以下那些地方應張貼內部元件與變流器隔離後仍會帶電之標示？ ①通訊接線箱 ②組列直流接線箱 ③模組 ④支撐架。
33. (4) 以下說明，何者不正確？ ①為維護變流器，直流端應裝置隔離裝置 ②為維護變流器，交流端應裝置隔離裝置 ③變流器之直流端應裝置直流離斷開關 ④變流器之直流端無須裝置直流離斷開關。
34. (2) 依 CNS 15199 規定，選擇與安裝太陽光電發電系統與市電供電間的隔離開關時，以下說明何者正確？ ①太陽光電系統視為供電端、市電視為負載端 ②太陽光電系統視為負載端、市電視為供電端 ③太陽光電系統與市電皆視為供電端 ④太陽光電系統與市電皆視為負載端。
35. (2) 依 CNS 15199 規定，當串列輸出電纜之連續載流量大於或等於串列短路電流之幾倍時，得省略該線路之過負載保護？ ①1 ②1.25 ③1.56 ④2 倍。
36. (1) 欲進行直流接線箱檢修時，應先關閉下列那一裝置？ ①交流斷路器 ②直流離斷開關 ③串列開關 ④變流器。
37. (4) 如隔離設備在啟開位置時，端子有可能帶電者，以下標識處置何者不宜？ ①在隔離設備上或鄰近處應設置警告標識 ②標示「警告小心！觸電危險！切勿碰觸端子！啟開狀態下線路側及負載側可能帶電」 ③標識應清晰可辨 ④如果有數個地點安裝隔離設備，可統一於一處標示。
38. (4) 有兩組太陽光電模組串列並接時，其  $I_{sc}$  各為 9A，試問其直流開關的耐電



流為多少？ ①22.5A ②18A ③14.04A ④28.08A 。

39. (1) 有四組太陽光電模組串列並接時，其  $I_{sc}$  各為 9A，試問其各串接直流保險絲的耐電流為多少？ ①11.25A ②45A ③9A ④18A 。
40. (2) 多組變流器併接交流箱時，下列狀況何者不正確？ ①斷路器需依「用戶用電設備裝置規則」設計 ②交流箱安裝時不用考慮變流器是否在可視範圍內 ③交流箱安裝位置應在隨手可觸的位置 ④箱體不可上鎖 。
41. (2) 有兩組太陽光電模組串列並接時，其最大電壓值在溫度係數修正後各為 800V，試問其直流斷路器的耐壓值應大於多少？ ①400 ②800 ③1248 ④1600 V 。
42. (4) 有 3 組交流斷路器其耐電流值為 30A，試問其併接後的總斷路器耐電流需大於多少？ ①90.5 A ②100.5 A ③110.5 A ④112.5A 。
43. (124) 依「用戶用電設備裝置規則」規定，對規則條文的規定，下列何者正確？ ①若與國家標準(CNS)有關時，應以國家標準為準 ②國家標準未規定時，得依國際電工技術委員會 (IEC) 標準 ③國家標準未規定時，可參考德國 VDE 標準 ④國家標準未規定時，得依其他經中央主管機關認可之標準 。
44. (14) 下列何者是安裝於直直接線箱之元件？ ①突波吸收器 ②機械式電表 ③交流保險絲 ④直流斷路器 。
45. (14) 有關直流接線箱的說明，下列何者正確？ ①匯集串列或組列之輸出 ②箱體只能採用金屬材質 ③箱體不需張貼有安全警告標示 ④應依場所特性具備合適之防塵與防水等級 。
46. (23) 下列對電器外殼保護分類等級(IP 碼)之說明，何者正確？ ①第一數字碼表示防止水進入之保護程度 ②第一數字碼表示防止固體異物進入之保護程度 ③第二數字碼表示防止水進入之保護程度 ④第二數字碼表示防止固體異物進入之保護程度 。
47. (14) 下列對電器外殼保護等級防塵型之說明，何者正確？ ①代碼為 5 ②代碼為 6 ③表示絕對無粉塵進入 ④表示無法完全防止粉塵之進入，但粉塵侵入量應不影響設備正常操作或損及安全性 。
48. (13) 下列對電器外殼保護等級防噴水型之說明，何者正確？ ①代碼為 5 ②代碼為 6 ③表示對外殼朝任意方向進行噴水，應不造成損壞性影響 ④表示對外殼朝任意方向進行強力噴水，應不造成損壞性影響 。
49. (14) 因阻隔二極體工作時會產生高溫，下列處理方式何者正確？ ①以金屬散熱片幫助阻隔二極體散熱 ②使用隔熱材質將阻隔二極體包覆 ③以交流熔線替代阻隔二極體 ④以直流熔線替代阻隔二極體 。
50. (124) 有關直流接線箱與交流配電盤內之端子安裝，下列何者正確？ ①應確實鎖牢固定 ②應使用 O 型端子 ③應使用 Y 型端子 ④所連接終端、導體 (線) 或裝置之額定溫度最低者，應符合該端子之溫度限制規定 。
51. (13) 有關太陽光電發電系統組列所用突波吸收器的說明，下列何者不正確？ ①用於對直接雷擊的保護 ②用於對間接雷擊的保護 ③突波吸收器故障，對發電並無影響 ④應分別於組列之正及負輸出端各安裝一只 。



52. (124) 有關直流接線箱的材質選用，下列何者不正確？ ①安裝於室外時，應選用耐紅外線之材質 ②於高鹽害地區使用時，無表面防蝕處理的 304 不銹鋼箱體可符合耐腐蝕之要求 ③於室外選用 ABS 材質箱體時，應符合耐紫外線之要求 ④箱體完成現場配管後，可忽略防塵防水能力之檢查。
53. (13) 有關過電流保護說明，下列何者正確？ ①對串列輸出之導線及設備應採用直流熔線予以保護 ②直流熔線或交流熔線均可用於對組列輸出導線的保護 ③對變流器輸出之導線與設備應予過電流保護 ④對串列直流熔線不需定期檢查是否安裝牢固。
54. (24) 有關太陽光電系統線路之安裝，下列何者不正確？ ①應於交流輸出端安裝漏電及過電流保護裝置 ②為降低雷擊引起之突波電壓，所有配線迴路面積應儘量放大 ③須依照「用戶用電設備裝置規則」規定施工 ④串接模組片數不需考慮模組或變流器之最大容許電壓。
55. (234) 有關太陽光電發電系統直流側安裝之說明，下列何者不正確？ ①用於任何直流部分之過電流保護裝置，應經確認可用於直流電路者 ②交流斷路器不經確認可作為直流離斷開關使用 ③若輸出端交流開關啟斷，太陽光電輸出線路是不會有電壓的 ④直流電對人體不會產生觸電危險。
56. (134) 有關太陽光電發電系統隔離設備標示，下列何者不正確？ ①不必標示 ②應加以永久標示 ③於隔離設備外表以粉筆作標示 ④如隔離設備距過電流保護裝置超過 3 公尺，在過電流保護裝置位置應裝設告示板，標示每一隔離設備之位置。
57. (124) 下列那些須裝設隔離設備？ ①變流器 ②充電控制器 ③突波吸收器 ④蓄電池。
58. (13) 關於電度表接線箱之敘述，下列何者正確？ ①電度表接線箱其箱體若採用鋼板其厚度應在 1.6 公厘以上 ②電度表接線箱應置於 3 公尺以上 ③30 安培以上電度表應以加封印之電度表接線箱保護之 ④用戶端接線箱應加封印。
59. (34) 下列何者是安裝於直流接線箱之元件？ ①機械式電表 ②變流器 ③直流斷路器 ④突波吸收器。
60. (23) 下列何者是安裝於交流接線箱之元件？ ①直流斷路器 ②機械式電表 ③交流斷路器 ④變流器。
61. (12) 鑲嵌於金屬接線箱面板上之數位電表，常用尺寸為 ①96 mm×48 mm ②96 mm×96 mm ③48 mm×48 mm ④48 mm×24 mm。

### 21000 太陽光電設置 乙級 工作項目 07：變流器工程安裝及維護

1. (1) 下列對併聯型變流器功能的說明何者為正確？ ①將直流電轉成交流電 ②將交流電轉成直流電 ③不可饋入市電 ④可調整輸出電壓值。
2. (2) 變流器透過以下哪一種功能，可讓太陽光電組列發揮最大輸出功率？ ①將直流電轉成交流電 ②最大功率點追蹤(MPPT) ③併聯保護協調 ④對市電逆

送電。

3. (2) 下列對變流器轉換效率特性的說明何者為正確？ ①轉換效率與輸入功率無關 ②低輸入功率時的轉換效率較差 ③低輸入功率時的轉換效率較佳 ④輸入功率等於額定功率。
4. (2) 下列對變流器轉換效率特性的說明何者為不正確？ ①轉換效率是變流器交流輸出功率與直流輸入功率之比值 ②歐規轉換效率只限於歐洲使用 ③同一變流器，歐規轉換效率低於最大轉換效率 ④歐規轉換效率是一種經權重計算過的轉換效率。
5. (3) 下列對變流器與太陽光電組列之匹配的說明何者為非？ ①適當地對變流器與太陽光電組列進行容量匹配設計，對發電性能有利 ②在高日照的地區，通常變流器容量可高過對應太陽光電組列容量 ③在低日照的地區，變流器容量高過對應太陽光電組列容量乃對發電性能有利 ④除可考量容量匹配設計外，同時應考量所選用之變流器的耐熱能力。
6. (4) 變流器的最大功率點追蹤(MPPT)功能有一定之電壓範圍，為達到較佳的發電性能，下列說明何者為正確？ ①太陽光電組列的最大功率電壓範圍應涵蓋變流器 MPPT 電壓範圍 ②太陽光電組列的最大功率電壓範圍可以部份涵蓋變流器 MPPT 電壓範圍 ③無須特別考量太陽光電組列的最大功率電壓範圍與變流器 MPPT 電壓範圍之關係 ④變流器 MPPT 電壓範圍應涵蓋太陽光電組列的最大功率電壓範圍。
7. (2) 有關變流器的安裝，下列說明何者為正確？ ①應緊貼牆壁，以利牢靠固定 ②應與牆壁保持距離，以利通風散熱 ③為考量空間充分利用，變流器可上下堆疊 ④安裝變流器的機房不須考慮散熱。
8. (4) 當變流器被安裝於室外時，有關其保護等級要求，下列何者不正確？ ①應具備防塵能力 ②應具備防噴流能力 ③須達 IP54 以上 ④須達 IP45 以上。
9. (4) 市售變流器須通過產品驗證方可上市，下列何者非必要之驗證項目？ ①安規 ②併網 ③電磁相容 ④發電量。
10. (1) 有關變流器輸出電路之最大電流的說明，下列何者正確？ ①為變流器連續輸出額定電流 ②為對應太陽光電組列的額定短路電流 ③為對應太陽光電組列的額定最大功率電流 ④為對應太陽光電組列的額定短路電流之 1.25 倍。
11. (3) 依 CNS 15382 規定，併接點電壓介於市電標稱電壓之 0.85~1.10 倍時，變流器的最大跳脫時間為 ①0.1 秒 ②2.0 秒 ③不須跳脫 ④0.05 秒。
12. (2) 依 CNS 15382 規定，併接點電壓高於市電標稱電壓之 1.10 倍且低於市電標稱電壓之 1.35 倍時，變流器的最大跳脫時間為 ①0.1 秒 ②2.0 秒 ③不須跳脫 ④0.05 秒。
13. (2) 依 CNS 15382 規定，當市電系統頻率超出 $\pm 1\text{Hz}$  範圍時，太陽光電系統應在多少時間內停止供電至市電系統？ ①0.1 ②0.2 ③0.5 ④1.0 秒。
14. (4) 依 CNS 15382 規定，當市電系統喪失電力時，太陽光電系統應在多少時間內停止供電？ ①0.1 ②0.5 ③1.0 ④2.0 秒。



15. (1) 當變流器因市電系統出現異常超過範圍而跳脫後，下列說明何者正確？ ①PV 系統控制線路應保持與市電系統連接，感測市電系統狀況以便於啟動"再連接"功能 ②變流器當天應關機，不可再運轉 ③應改由人工操作，由操作者自行判斷"再連接"的時間 ④應等候市電系統電力公司通知許可後，才能人工啟動"再連接"功能。
16. (4) 依 CNS 15382 規定，因市電系統異常超過範圍而引起太陽光電系統停止供電後，在市電系統之電壓及頻率已回復至規定範圍後多少時間內(註：供電遲延時間乃決定於區域狀況)，太陽光電系統不應供電至市電系統？ ①10 至 20 秒 ②20 至 60 秒 ③60 至 200 秒 ④20 至 300 秒。
17. (3) 下列何項保護功能非作為太陽光電變流器內建孤島保護偵測之用途？ ①低頻保護 ②高頻保護 ③過電流保護 ④低電壓保護。
18. (1) 有關介於變流器輸出與建築物或構造物隔離設備間電路之導線線徑計算，下列何者正確？ ①應以變流器之額定輸出決定 ②應以組列之額定輸出決定 ③應以組列額定輸出之 1.25 倍決定 ④應以交流斷路器之跳脫額定容量決定。
19. (2) 依「用戶用電設備裝置規則」規定，所有併聯型系統與其他電源之併接點應於隔離設備之人員可觸及之處，下列何者不必標示？ ①電源 ②安裝廠商名稱 ③額定交流輸出電流 ④標稱運轉交流電壓。
20. (3) 下列對變流器轉換效率的說明，何者正確？ ①內建變壓器有利提高效率 ②於輕載下運轉的效率較高 ③於過載下運轉的效率較低 ④較高的環境溫度有利提高效率。
21. (2) 當併聯型變流器併接至具有供應多分路能力之配電設備時，供電電路之匯流排或導線之過電流保護裝置額定安培容量總和，不得超過該匯流排或導線額定多少倍？ ①1 倍 ②1.2 倍 ③1.5 倍 ④1.56 倍。
22. (3) 依「用戶用電設備裝置規則」規定，太陽光電系統電壓係指 ①變壓器之輸出電壓 ②變流器之額定輸出電壓 ③太陽光電電源或太陽光電輸出電路之直流電壓 ④併接點之市電電壓。
23. (1) 依「用戶用電設備裝置規則」規定，太陽光電電源係指 ①產生直流系統電壓及電流之組列或組列群 ②產生交流電壓及電流之變流器 ③系統中的任一片太陽光電模組 ④變流器輸出電路上的插座。
24. (4) 有關孤島效應的說明，下列何者不正確？ ①孤島係指市電電網的某一部份，與電網其中部份隔離後仍處於持續運作的狀態 ②孤島包含負載及發電設備 ③可透過監測市電電壓及頻率來控制 ④放寬電壓及頻率範圍可增加對孤島效應的控制。
25. (3) 依電業法規定，供電電燈電壓之變動率，以不超過多少為準？ ①±2.5% ②±3% ③±5% ④±10%。
26. (3) 依電業法規定，供電所用交流電週率之變動率，不得超過標準週率之多少？ ①±2.5% ②±3% ③±4% ④±5%。
27. (3) 依經濟部 101 年 12 月 20 日公布之「太陽光電變流器產品登錄作業要點」規定，下列何者不正確？ ①目的為簡化併聯申請流程並確保併聯、安規、



電磁相容之安全性 ②適用 60Hz 之併聯保護 ③屬商品檢驗規定 ④不適用獨立型變流器產品。

28. (4) 依經濟部 101 年 12 月 20 日公布之「太陽光電變流器產品登錄作業要點」規定，有關申請登錄時應檢附之變流器通過認證之證明文件說明，下列何者不正確？ ①併聯驗證證書 ②安規驗證證書 ③具電磁相容之可資證明文件 ④文件的有效期限自申請日起算須至少 12 個月以上。
29. (1) 依經濟部 101 年 12 月 20 日公布之「太陽光電變流器產品登錄作業要點」規定，除登錄產品之驗證證書有效期限早於登錄期限者外，太陽光電變流器產品登錄網站之期限上限為多久？ ①2 年 ②3 年 ③4 年 ④5 年。
30. (1) 有關太陽光電組列輸出及變流器電路之標示，下列說明何者不正確？ ①二個以上太陽光電系統之導線置於同一管槽，其配置雖可明顯辨別每一系統之導線者，仍需標示 ②應於導線所有終端處予以標示 ③應於連接點處予以標示 ④應於接續點予以標示。
31. (4) 在更換變流器時，下列狀況何者不正確？ ①先將交流斷路器關閉 ②直流斷路器關閉 ③檢測有無漏電流 ④接地線串接時可直接脫離。
32. (1) (本題刪題)有一變流器其直流最大輸入為 36A，已知太陽光電模組在 STC 測試下，其  $I_{sc}$  為 9A，試問其最大容許幾串太陽光電模組併入該變流器？ ①2 並 ②3 並 ③4 並 ④5 並。
33. (4) 有一單相 220Vac 變流器其交流額定輸出功率為 7kW，試問其交流斷路器的電流應大於多少？ ①31A ②32A ③33A ④40A。
34. (4) 有一三相 220/380Vac 變流器其交流額定輸出功率為 20kW，試問其交流斷路器的電流應大於多少？ ①3P15A ②3P20A ③3P30A ④3P40A。
35. (4) 併聯型系統在開始併接市電後，於 300 秒內量測變流器的直流輸入電壓為 199V，可是過了 300 秒之後電壓突然降到 170V，最可能的原因為 ①太陽能模組突然損壞 ②變流器故障 ③市電故障 ④變流器 MPPT 啟動。
36. (4) 依電業法相關規定，供電電力及電熱之電壓變動率，以不超過多少為準？ ① $\pm 2.5\%$  ② $\pm 3\%$  ③ $\pm 5\%$  ④ $\pm 10\%$ 。
37. (3) 在變流器的輸出端額定電壓為 230V，但數位綜合電表的顯示電壓為 109V，最可能的原因為 ①變壓器損壞 ②變流器故障 ③數位綜合電表的參數不正確 ④變流器沒有接地。
38. (234) 下列哪些為變流器產品驗證項目？ ①系統發電效率 ②安規 ③併網 ④電磁相容。
39. (134) 下列何者為併聯型變流器的基本功能？ ①追蹤組列的最大功率點 ②偵測交流側漏電流 ③追蹤市電電壓 ④防止孤島運轉。
40. (124) 變流器的轉換效率與下列哪些項目有關？ ①組列最大功率點追蹤能力 ②輸入功率與額定功率的比例 ③市電頻率 ④輸入電壓。
41. (23) 有關變流器的運轉，下列何者為正確？ ①日照強度愈大，最大功率點電壓愈低 ②日照強度愈大，最大功率點電壓愈高 ③若偵測到組列發生漏電流，即停止輸出 ④內部工作溫度愈高，轉換效率愈高。

42. (123) 下列那些狀況發生時，併聯型變流器應停止運轉輸出？ ①市電停電 ②組列直流開關啟斷 ③組列發生漏電流 ④突波吸收器故障。
43. (124) 有關變流器的最大功率點追蹤(MPPT)電壓範圍，下列說明何者為不正確？ ①組列的最大功率電壓範圍應涵蓋變流器 MPPT 電壓範圍 ②組列的開路電壓範圍應涵蓋變流器 MPPT 電壓範圍 ③變流器 MPPT 電壓範圍應涵蓋組列的最大功率電壓範圍 ④無需特別考量變流器 MPPT 與組列最大功率的電壓範圍。
44. (134) 變流器與太陽光電組列之匹配說明，下列何者正確？ ①若變流器與組列容量匹配合適，對系統發電量有利 ②在低日照的地區，變流器容量高於對應組列容量對發電性能有利 ③在高日照的地區，通常變流器容量可高於對應組列容量 ④應同時考量所選用變流器的耐熱能力。
45. (14) 有關變流器的安裝說明，下列何者為正確？ ①應與牆壁保持距離 ②應緊貼牆壁 ③可上下堆疊，不必間隔 ④所裝設的機房須考慮通風需求。
46. (13) 有關一般變流器的安裝說明，下列何者為正確？ ①需設備接地 ②需系統接地 ③其輸入電路需安裝直流開關 ④其輸出電路無需安裝交流開關。
47. (123) 有關變流器輸出電路之最大電流的說明，下列何者為不正確？ ①為對應太陽光電組列的額定短路電流之 1.25 倍 ②為對應太陽光電組列的額定短路電流之 1.56 倍 ③為對應太陽光電組列的額定短路電流 ④為變流器連續輸出額定電流。
48. (23) 當變流器因市電系統出現異常超過範圍而跳脫後，下列說明何者正確？ ①立即人工重新啟動變流器 ②PV 系統控制線路應保持與市電系統連接，感測市電系統狀況以便於啟動"再連接"功能 ③市電系統之電壓及頻率已回復至規定範圍後，300 秒內不應供電至市電系統 ④應該等候電力公司通知許可後，才能人工啟動變流器。
49. (134) 有關變流器輸出與建築物或構造物隔離設備間電路之導線線徑計算，下列何者不正確？ ①應以組列之額定輸出電流之 1.25 倍決定 ②應以變流器之額定輸出電流決定 ③應以變流器之額定輸出電流之 1.25 倍決定 ④應以交流斷路器之跳脫額定容量決定。
50. (124) 變流器的孤島保護偵測功能，與下列何者有關？ ①低頻保護 ②高頻保護 ③過電流保護 ④低電壓保護。
51. (123) 有關併聯型系統與其他電源併接點的標示說明，下列何者正確？ ①應於隔離設備之人員可觸及處設置永久性標示 ②須標示電源 ③須標示額定交流輸出電流 ④須標示直流開關的位置。
52. (234) 下列何者屬於變流器的併網標準？ ①UL1741 ②CNS15382 ③IEC61727 ④VDE-AR-N4105。
53. (134) 下列何者屬於變流器的安規標準？ ①CNS15426 ②VDE-AR-N4105 ③IEC62109 ④UL1741。
54. (23) 針對非隔離型變流器說明，下列何者正確？ ①內建變壓器 ②在開始操作前，需自動檢查由自動斷開裝置所提供的隔離功能 ③檢查結果失敗，應在太陽光電輸出電路與變流器輸出電路維持基本絕緣或簡易隔離 ④檢查結果



失敗，可開始操作。

55. (123) 有關 CNS15382 併網標準的適用說明，下列何者正確？ ①變流器為靜態非孤島效應者 ②變流器容量在 10kVA 以下 ③單相或三相變流器皆可 ④適合與高、低壓電網併網。
56. (134) 有關獨立型變流器的說明，下列何者正確？ ①應以可顯示真實 RMS 值的儀表量測其電壓及電流值 ②輸入額定範圍內任意直流電壓下，穩態電壓輸出值不得低於額定標稱電壓之 90% ③輸入額定範圍內任意直流電壓下，穩態電壓輸出值不得高於額定標稱電壓之 110% ④正弦輸出的交流輸出波形，總諧波失真應不超過 10%。
57. (123) 有關孤島效應的說明，下列何者正確？ ①可能造成用戶設備損壞 ②可能干擾電力系統恢復供電 ③對市電線路(含電力設施)作業員造成危險 ④併聯型太陽光電系統造成孤島效應後，市電復電時很容易再併聯。
58. (124) 當舊型變流器要更換新款變流器時，應要符合哪些要件？ ①最大輸入電壓 ②最大輸入電流 ③相同品牌 ④最大輸入功率。
59. (124) 當舊型變流器更換新款變流器後，其在系統設定時要注意哪些項目？ ①市電頻率變動範圍 ② A C 電壓變動率範圍 ③孤島效應時間在 90 秒內 ④RS485 通信協定是否正確。
60. (14) 當變流器在運作時出現接地異常時，下列何者不是主要因素？ ①DC 斷路器跳開 ②接地失效 ③內部偵測電路故障 ④太陽光電模組損壞。
61. (234) 併聯型系統中於日照  $950\text{W}/\text{m}^2$  時，量測到變流器的直流輸入電壓突然由 166V 升至 200V，可能的原因為 ①太陽能模組發電突然增加 ②市電突然停電 ③變流器最大功率追蹤故障 ④變流器輸出端無熔絲開關跳脫。

### 21000 太陽光電設置 乙級 工作項目 08：變壓器工程安裝及維護

1. (2) 測試變壓器絕緣電阻之儀器為 ①三用電表 ②高阻計 ③三用表 ④接地電阻測試器。
2. (4) 變壓器並聯使用時不需注意變壓器之 ①一次、二次額定電壓 ②頻率及極性 ③阻抗 ④出廠廠牌。
3. (1) 下列那項為變壓器必須考慮極性的時機 ①單相變壓器三相接線時 ②單相變壓器作屋外使用時 ③單相變壓器作屋內使用時 ④單相變壓器做降壓使用時。
4. (3) 三相電力系統 Y 型接線線電壓為 380V，則其相電壓為 ①127 ②190 ③220 ④380 V。
5. (2) 變壓器鐵心所用材料屬於 ①絕緣材料 ②導磁材料 ③導電材料 ④隔熱材料。
6. (4) F 級絕緣材料的最高容許溫度為 ①105 ②90 ③130 ④155 °C。
7. (3) 變壓器的損失主要包括： ①鐵損、銅損、鋼損 ②鐵損、銅損、鉛損 ③鐵損、



銅損、雜散損 ④鐵損、銅損、油損。

8. (1) 單相減極性變壓器一次繞阻與二次繞阻之電壓相位差為 ① $0^\circ$  ② $90^\circ$  ③ $120^\circ$  ④ $180^\circ$ 。
9. (1) 配電級變壓器繞組，若溫升限制為  $65^\circ\text{C}$  時，則其所用絕緣材料至少為 ①A 級 ②F 級 ③H 級 ④E 級。
10. (1) 容量愈大的變壓器，其效率一般 ①愈高 ②不變 ③愈低 ④視輸入電壓而定。
11. (2) 變壓器作開路試驗之目的在測其 ①機械強度 ②鐵損 ③干擾 ④銅損。
12. (1) V-V 聯接之變壓器組，其理論利用率為 ①86.6 ②63.6 ③56.7 ④70.7 %。
13. (4) 變壓器之常用導磁材料是 ①鋁線 ②銅線 ③邁拉紙 ④矽鋼片。
14. (3) 變壓器鐵心應具備 ①導磁係數高，磁滯係數高 ②導磁係數低，磁滯係數高 ③導磁係數高，磁滯係數低 ④導磁係數低，磁滯係數低 之特性。
15. (2) 變壓器外殼接地是為了 ①提高絕緣電阻 ②預防人員感電 ③提高對地的電位 ④提高負載容量。
16. (3) 變壓器繞組與鐵心間的絕緣稱為 ①相間絕緣 ②線間絕緣 ③對地絕緣 ④層間絕緣。
17. (4) 配電變壓器的分接頭設在 ①高壓側與低壓側均不設 ②高壓側與低壓側均設 ③低壓側 ④高壓側。
18. (2) 變壓器作耐壓試驗時其外殼 ①接保險絲後接地 ②應直接接地 ③不做接地 ④串聯電阻接地。
19. (2) 單相 10kVA 變壓器，一次額定電壓為 6600V，二次額定電壓為 240V，則一次額定電流為 ①0.15 ②1.52 ③15.2 ④152 A。
20. (1) 驗證變壓器線圈層間絕緣強度之試驗，是 ①感應電壓試驗 ②交流耐壓試驗 ③絕緣電阻試驗 ④無載試驗。
21. (2) 桿上變壓器之分接頭需要切換，應在何種情況下施行 ①通電情況下 ②不通電情況下 ③容量較小者可在通電情況下 ④無載情況下。
22. (1) 變壓器之額定容量通常以 ①kVA ②kW ③kVAR ④kWH 表示。
23. (4) Y 連結之變壓器，其線電壓與相電壓之比為 ①3 ② $1/\sqrt{3}$  ③ $1/3$  ④ $\sqrt{3}$ 。
24. (1) 變壓器高壓線圈之導體電阻較低壓線圈之導體電阻為 ①高 ②低 ③相同 ④大型者相同，小型者較低。
25. (4) 測定變壓器之匝比及極性的儀表要用 ①高阻計 ②安培計 ③三用電表 ④匝比試驗器。
26. (4) 目前台灣的變壓器使用頻率額定為 ①30 ②40 ③50 ④60 Hz。
27. (1) 比流器(C.T.)二次側短路的目的是 ①安全 ②減少電流 ③增加電流 ④減少壓降。
28. (2) 變壓器運轉溫度升高時，其絕緣電阻將 ①增加 ②減少 ③不變 ④升高 10 度以上增加，10 度以下不變。
29. (1) 3300/110V 之變壓器，如高壓側升高至 3450V 時則二次側端電壓將 ①升高 ②降低 ③不變 ④小於 110V。

30. (4) 二具變壓器欲並聯使用時，不用考慮 ①變壓比須相同 ②百分阻抗須相等 ③頻率須相同 ④尺寸大小。
31. (3) 3.3kV/110V 變壓器如二次線圈為 20 匝，則一次圈數為 ①200 ②400 ③600 ④800 匝。
32. (4) 施作變壓器短路試驗之目的在測其 ①機械強度 ②鐵損 ③油損 ④銅損。
33. (24) 關於變壓器銅損之敘述，下列何者正確？ ①與頻率平方成正比 ②與負載電流平方成正比 ③與負載電流成正比 ④短路試驗之目的在測其銅損。
34. (123) 下列何者依據法拉第定律原理製造之用電設備 ①比流器 ②比壓器 ③變壓器 ④電容器。
35. (14) 變壓器的絕緣套管應具備之特性為？ ①接續性高 ②絕緣性低 ③接觸性能低 ④絕緣性高。
36. (34) 變壓器依其負載的特性可分為 ①單繞組 ②雙繞組 ③定電壓 ④定電流。
37. (123) 變壓器之開路試驗可以測出 ①鐵損 ②渦流損 ③磁滯損 ④銅損。
38. (12) 依中國國家標準(CNS)規定，變壓器繞組之導電材料為？ ①銅 ②鋁 ③鐵 ④鋼。
39. (234) 下列何者為固體絕緣材料 ①凡立水 ②瓷器 ③雲母 ④玻璃纖維。
40. (123) 下列何者不是變壓器之常用導磁材料 ①鋁線 ②銅線 ③邁拉紙 ④矽鋼片。
41. (12) 下列之敘述何者正確？ ①比流器二次側不可開路 ②比壓器二次側不可短路 ③比流器二次側不可短路 ④比壓器二次側不可開路。

#### 21000 太陽光電設置 乙級 工作項目 09：太陽光電發電系統及線路之檢查與故障排除

1. (2) 矽基太陽電池的效率隨著溫度上升而 ①增加 ②降低 ③無關 ④不變。
2. (1) 當日照強度增加時，太陽光電模組 I-V 曲線之改變何者正確？ ①短路電流( $I_{SC}$ )增高，開路電壓( $V_{OC}$ )增高 ②短路電流( $I_{SC}$ )增高，開路電壓( $V_{OC}$ )降低 ③短路電流( $I_{SC}$ )降低，開路電壓( $V_{OC}$ )降低 ④短路電流( $I_{SC}$ )降低，開路電壓( $V_{OC}$ )增高。
3. (2) 當太陽電池溫度增高時，太陽光電模組 I-V 曲線之改變何者正確？ ①短路電流( $I_{SC}$ )增高，開路電壓( $V_{OC}$ )增高 ②短路電流( $I_{SC}$ )增高，開路電壓( $V_{OC}$ )降低 ③短路電流( $I_{SC}$ )降低，開路電壓( $V_{OC}$ )降低 ④短路電流( $I_{SC}$ )降低，開路電壓( $V_{OC}$ )增高。
4. (3) 下列何者為太陽光電模組最大功率( $P_M$ )之計算方式？ ①短路電流( $I_{SC}$ )×開路電壓( $V_{OC}$ ) ②最大功率電流( $I_{MP}$ )×開路電壓( $V_{OC}$ ) ③最大功率電流( $I_{MP}$ )×最大功率電壓( $V_{MP}$ ) ④短路電流( $I_{SC}$ )×最大功率電壓( $V_{MP}$ )。
5. (4) 一片 150mm×180mm 的太陽電池在標準測試條件(STC)下最大可輸出 5W 功

- 率，則其效率約為 ①14.8% ②15.3% ③16.4% ④18.5%。
6. (3) 有效減少對感測器(sensor)的雜訊干擾的方法之一為 ①增加放大率 ②保持高溫 ③確實隔離與接地 ④增加引線長度。
  7. (1) IEC 61724 中所定義，常用於 PV 系統效能指標為： ①Rp ②GI ③Yr ④Tam。
  8. (4) IEC 61724 規範中所要求之電壓準確度為？ ①10% ②5% ③2% ④1% 以內。
  9. (3) IEC 61724 規範中所要求之功率準確度為？ ①10% ②5% ③2% ④1% 以內。
  10. (3) 下列何者非 IEC 61724 中所定義之氣象量測項目？ ①日照 ②風速 ③濕度 ④模板溫度。
  11. (2) 下列何者為數位電表常用之量測協定？ ①HTTP ②Modbus ③ISO 9060 ④IEC 71624。
  12. (2) 下列電力量測點中何者需作雙向電力潮流之量測？ ①PV 陣列迴路 ②電池迴路 ③變流器(inverter)輸出迴路 ④變流器(inverter)輸入迴路。
  13. (1) 欲量測 PV 系統模組面上全頻譜之日照強度，應使用哪一類全天空輻射計(Pyranometer)？ ①熱堆型 ②反射式 ③直射式 ④矽晶型。
  14. (3) 一片太陽電池模組的最大電壓為 18V，最大電流為 8A，若將此等模組作 10 串 2 並的組列，其最大電壓及電流為 ①180V，8A ②36V，80A ③180V，16A ④36V，16A。
  15. (1) 一片太陽電池模組之開路電壓為 21V，短路電流為 8A，而最大電壓為 16V，最大電流 7A，則其填充因子(F.F.)約為 ①67% ②77% ③87% ④97%。
  16. (4) 下列何者非太陽光電發電系統的損失因子？ ①模組 STC 下實際功率與額定功率之差異 ②模組溫度係數 ③變流器轉換效率 ④模組的轉換效率。
  17. (1) 有關日照強度量測準確性(誤差)的要求，IEC61724 的規定為何？ ①5% ②1% ③0.5% ④3% 以內。
  18. (4) 監測 PV 系統發電時，與日照變化有關之量，以下監測取樣週期何者不合適？ ①10 ②30 ③60 ④100 秒。
  19. (3) PV 系統中，過電流保護裝置為 ①變阻器 ②隔離開關 ③無熔絲開關 ④阻絕二極體等。
  20. (2) PV 系統維護需要中斷直流電路時，應 ①關斷隔離開關 ②關斷無熔絲開關 ③壓開卡式保險絲座 ④拉開快速接頭。
  21. (1) 太陽光電模組的串併聯，會使電壓電流有何影響，下列敘述何者為正確？ ①串聯越多，電流不變，但電壓會升高 ②併聯越多，電流不變，電壓下降 ③串聯越多，電流升高，電壓也會升高 ④併聯越多，電流升高，電壓也會升高。
  22. (2) 一系統輸入 150 瓦，輸出 120 瓦，請問該系統的效率為若干？ ①1 ②0.8 ③1.25 ④0.75。
  23. (4) 理想 PV 系統的轉換效率為 ①  $\eta = 0$  ②  $\eta < 1$  ③  $\eta > 1$  ④  $\eta = 1$ 。
  24. (4) 若太陽能輻射為  $1\text{kW/m}^2$ ，太陽光電模組之轉換效率為 15%，欲提供直流電



功率 3kW，則至少需安裝太陽光電模組面積為 ①50m<sup>2</sup> ②40m<sup>2</sup> ③30m<sup>2</sup> ④20m<sup>2</sup>。

25. (4) 為防止異質金屬間的電位銹蝕，異質金屬接觸面間，宜使用下列何種墊片隔離？ ①不銹鋼墊片 ②銅材質墊片 ③鋁材質墊片 ④耐候絕緣墊片。
26. (1) 有一 5kWp 的 PV 系統，在 3 月份(31 天)共發電 500 度，其日平均發電量約為？ ①3.23 ②4 ③5 ④6 kWh/d/kWp。
27. (4) 若太陽光電發電系統組列中有模組之正負極導體誤接到設備接地，下列何種方式可用來診斷此項異常？ ①量測組列開路電壓 ②量測組列短路電流 ③量測組列模板溫度 ④量測組列對地電阻。
28. (3) Pt100 型溫度感測器引線計有 3 條，其中 B 接點引出 2 條的功用為何？ ①白金阻體溫度補償用 ②方便接線，接一線即可 ③導線阻抗補償用 ④電壓輸出補償用。
29. (3) 一片太陽光電模組之 Voc 為 21V，Isc 為 8A，Vmp 為 16V 及 Imp 為 7A，以 10 串 2 並方式組成一直流迴路，日照值 800W/m<sup>2</sup>，氣溫 30°C，在儀表正常及線路良好情形之下，量測此迴路之短路電流，下列何值最為可能？ ①9.2 ②11.2 ③13.2 ④15.2 A。
30. (2) 一片太陽光電模組之 Voc 為 21V，Isc 為 8A，Vmp 為 16V 及 Imp 為 7A，以 10 串 2 並方式組成一直流迴路，日照值 800W/m<sup>2</sup>，氣溫 30°C，在儀表正常及線路良好情形之下，量測此迴路之開路電壓，下列何值最為可能？ ①150 ②190 ③210 ④230 V。
31. (1) 一片太陽光電模組之 Voc 為 36V，Isc 為 8A，Vmp 為 33V 及 Imp 為 7A，以 10 串 4 並方式組成一直流迴路，日照 800W/m<sup>2</sup>，板溫 20°C，在儀表正常及線路良好情形之下，以 DC 勾表量得此迴路之短路電流值為 32A，下列敘述何者最為可能？ ①勾表未歸零 ②模組故障 ③迴路保險絲燒斷 ④勾表反相。
32. (3) 一只日射計其輸出為 4-20mA 型式，對應輸入範圍 0~1600W/m<sup>2</sup>，搭配使用型號與設定正確的日照表，日照表內輸入端電阻 100Ω，當日照強度為 500 W/m<sup>2</sup>時，日照表輸入端電壓值約為？ ①0.5V ②60mV ③0.9V ④100mV。
33. (2) PT100 溫度感測器之電阻變化率為 0.3851Ω/°C，室溫下(20°C)其 Ab 兩端電阻值約為？ ①90 ②110 ③120 ④0 Ω。
34. (4) PT100 溫度感測器之電阻變化率為 0.3851Ω/°C，室溫下(20°C)其 Bb 兩端電阻值約為？ ①90 ②110 ③120 ④0 Ω。
35. (4) 下列何者不會影響併聯型變流器啟動？ ①日照太低 ②變流器輸入端兩線接反 ③直流接線箱內保險絲燒斷 ④直流接線箱內突波吸引器接地點未接。
36. (1) 併聯型變流器輸入端開路電壓量測值接近於零，但未短路，下列敘述何者最為可能？ ①直流接線箱內開關未閉合 ②變流器輸入端兩線接反 ③直流接線箱內保險絲短路 ④日照強度低於 300W/m<sup>2</sup>。

37. (123) 下列那些性能指標適用於 PV 系統的長期性能評估？ ①日平均發電量 ②系統性能比 ③系統效率 ④直流發電比。
38. (234) 日射計的世界標準分 ISO 9060 與 WMO-No.8，下列哪些為 ISO 9060 之日射計級別？ ①High Quality ②Secondary Standard ③First Class ④Second Class。
39. (24) 一般 PV 系統模組上安裝全天空輻射計(Pyranometer)之位置應為： ①傾斜 40 度 ②同模組傾斜角度 ③傾斜 60 度 ④同模組同方位角。
40. (124) 下列那些屬於蓄電池的操作參數 ①電壓 ②電流 ③功率密度 ④放電時間。
41. (234) 太陽光電系統性能比的高低與下列那些有關？ ①傾斜角 ②組列遮陰 ③天候 ④變流器效率。
42. (14) 當併聯型太陽光電發電系統未正常輸出，變流器面板出現” No Grid” 或” No Utility” 或類似故障訊息，可能原因為何？ ①併聯開關被切離 ②DC 開關被切離 ③無日照 ④市電停電維護中。
43. (23) 併聯型太陽光電發電系統無輸出，經檢查確認變流器無故障訊息且開關位置皆正常，還有哪些可能原因造成此現象？ ①風速太小 ②日照量太低 ③變流器併聯偵測中 ④市電停電維護中。
44. (13) 太陽光電發電系統組列配線完成後，以儀表檢查時，下列哪些操作正確？ ①以直流電表量測開路電壓 ②以三用電表量測正負端之間的絕緣阻抗 ③以直流電表量測短路電流 ④以三用電表量測接地電阻。
45. (24) 以 RS485 二線式方式連接數位電表，電表及配線都正確，但監測電腦無法正常量得數據，可能原因為何？ ①配線太短 ②數位電表與監測電腦速率不同 ③數位電表顯示位數太少 ④數位電表位址不對。
46. (34) 儀表檢查發現單片模組開路電壓正常而太陽光電發電系統組列開路電壓太低，可能原因為何？ ①溫度太低 ②日照太低 ③有模組漏接 ④有模組正負反接。
47. (34) 獨立型太陽光電發電系統變流器啟動後隨即跳脫，可能原因為何？ ①太陽光電 DC 開關被切離 ②頻率不對 ③日照太低且蓄電池蓄電不足 ④負載過大。
48. (12) 檢查直流配電箱中元件，下列何種情形係屬異常？ ①保險絲電阻大於 1M  $\Omega$  ②突波保護器正極端點對地電阻為零 ③直流離斷開關投入閉合時電阻為零 ④保險絲電阻為零。
49. (34) 直流數位電表顯示之電壓為負且電流為正但數值不正確，可能原因為何？ ①數位電表未接電源 ②分流器正負接反 ③分流器規格不對 ④電表之電壓正負端點接線錯誤。
50. (14) 下列數位電表搭配元件，何者有誤？ ①直流數位電表與比流器 ②直流數位電表與分流器 ③交流數位電表與比流器 ④交流數位電表與分流器。
51. (24) 日輻射計靈敏度為  $9.3 \mu V/W/m^2$ ，搭配 5 位數數位顯示器作日照顯示時，若輸入轉換為 0-10mV/0-1000W/m<sup>2</sup>，顯示結果為何？ ①顯示值偏高 ②顯示值偏低 ③無法顯示 ④顯示值不正確。



52. (13) 更換故障模組時，下列敘述何者正確？ ①系統需停機 ②只限在夜間施工 ③正常模組之外殼仍需保持接地 ④將組列正負短路後更換故障模組。
53. (12) 太陽光電模組內含 2 只旁通二極體，當模組內 1 片太陽能電池斷線，由模組引線量測該故障時，下列何者正確？ ①開路電壓顯著降低 ②輸出功率顯著降低 ③短路電流顯著降低 ④完全無輸出。
54. (34) 獨立型太陽光電發電系統中蓄電池老化蓄電降低時，常見現象有 ①蓄電池電壓偏高 ②蓄電池溫度偏高 ③無法有效充電 ④續電力不足。
55. (234) 太陽光電發電系統無輸出，日照正常時經檢查短路電流為零，可能原因為何？ ①日照計故障 ②保險絲熔斷 ③DC 開關接點故障 ④接線脫落。
56. (24) 併聯型太陽光電發電系統正常併聯輸出，但交流數位電表顯示數值不正確，可能原因為何？ ①電壓接點配線太短 ②比流器匝數比設定錯誤 ③未使用夾具 ④比流器二次側電流與電表輸入規格不符。
57. (13) 下列哪些情形無法正確量測出太陽光電發電系統組列之短路電流？ ①直流離斷開關未閉合 ②突波保護器地線未接 ③串列保險絲熔斷 ④太陽光電模組設備接地未接。
58. (14) 關於 Pt100 型溫度感測器之儀表側接線方式何者有誤？ ①B 及 B' 短路 ②B 及 B' 反接 ③不作延長續接 ④僅接 A 及 B 二線。
59. (23) 對單相交流系統之負載作量測，下列哪些數值組合係量測錯誤？ ①225V/5.2A/1009W ②117V/5.1A/825W ③231V/4.1A/1011W ④118V/5.5A/605W。
60. (14) 以三相交流數位電表來量測三相四線式交流負載之相電壓、相電流及負載功率，若 CT 的匝數比設定正確無誤，下列哪幾組數值可判定出電表接線有誤？ ①225V/5.2A/4009W ②117V/5.1A/825W ③231V/4.1A/2211W ④118V/5.1A/2205W。
61. (124) 以三相交流數位電表來量測三相三線式交流負載之線電壓、線電流及功率，若 CT 的匝數比設定正確無誤，下列哪幾組數值可判定出電表接線有誤？ ①225V/4.1A/2205W ②117V/8.1A/2205W ③231V/6.1A/2205W ④118V/5.1A/2205W。
62. (24) 一片太陽光電模組之  $V_{oc}$  為 30V， $I_{sc}$  為 9A， $V_{mp}$  為 28V 及  $I_{mp}$  為 8A，以 10 串 4 並方式組成一直流迴路，日照  $800W/m^2$ ，板溫  $20^\circ C$ ，儀表正常歸零，量得此迴路之開路電壓為 290V，短路電流為 14A，可能原因為何？ ①DC 開關故障開路 ②有模組故障 ③各分路保險絲皆未裝置 ④並接線錯誤。
63. (23) 一只日射計其輸出為 4-20mA 型式，對應輸入範圍  $0\sim 1600W/m^2$ ，搭配使用型號與設定正確之日照表，在接線正確良好情形之下，若顯示為無限大(或上限，或負值)，可能原因有？ ①日射計等級太低 ②日照表內輸入端電阻燒斷 ③日射計故障 ④日射計安裝方位不正確。
64. (12) 併聯系統之單相變流器功能正常，輸入端開路電壓值及市電電壓值正常，各開關皆已閉合，但變流器沒有啟動，可能原因有？ ①日照太低 ②變流器輸入端兩線接反 ③DC 端保險絲燒斷 ④變流器輸出端兩線接反。



## 21000 太陽光電設置 乙級 工作項目 10：避雷器及突波吸收器工程安裝及維護

1. (1) 根據「用戶用電設備裝置規則」規定，高壓以上用戶之變電站應裝置 ①LA ②ACB ③DS ④PCS 以保護其設備。
2. (2) 避雷器裝置的目的，係當線路對地發生異常高壓時，可在線路與大地間提供一 ①高電抗 ②低阻抗 ③高容抗 ④高阻抗 讓異常高壓產生之突波電流導入大地以保護設備之安全。
3. (3) 避雷器之英文代號為 ①DS ②LS ③LA ④CS 。
4. (3) 標稱電壓為 11.4kV 之 Y 接線接地系統避雷器應選用之額定電壓為 ①12kV ②3.3kV ③9kV ④4.5kV 。
5. (2) 根據「用戶用電設備裝置規則」，避雷器與電源線間之導線及避雷器與大地間之接地導線應使用 ①鋁線 ②銅線或銅電纜線 ③鋼心鋁線 ④鋁匯流排 。
6. (2) 根據「用戶用電設備裝置規則」，避雷器與電源線間之導線及避雷器與大地間之接地導線其線徑應不小於 ①5.5 ②14 ③8 ④22 mm<sup>2</sup> 。
7. (1) 根據「用戶用電設備裝置規則」，連接避雷器之導線應盡量縮短並避免彎曲並不得以 ①金屬管 ②PVC 管 ③電纜線 ④非金屬線槽 保護。
8. (3) 根據「用戶用電設備裝置規則」，避雷器之接地電阻應在 ①100 ②50 ③10 ④5 Ω 以下。
9. (4) 避雷器是一種 ①過電流 ②過電阻 ③過電抗 ④過電壓保護設備 。
10. (2) 避雷器將突波電流導入大地放電時的電壓稱為 ①續流 ②放電電壓 ③導流電壓 ④絕緣耐壓 。
11. (3) 若避雷器發生故障，可立即自動切離避雷器之接地端，是因避雷器加裝何種保護元件 ①分壓器 ②分流器 ③隔離器 ④分段開關 。
12. (1) ZnO 元件是一種固態保護元件，由於無間隙可供火花放電，此元件能對於有害系統或設備的過電壓作快速反應，此元件之避雷器稱為 ①氧化鋅避雷器 ②碳化矽避雷器 ③碳化硫避雷器 ④氧化鐵避雷器 。
13. (2) 低壓電源突波保護器其連接線應該 ①越長越好 ②越短越好 ③長短皆不影響保護功能 ④電線阻抗會增強突波保護器的保護功能 。

## 21000 太陽光電設置 乙級 工作項目 11：配電盤、儀表、開關及保護設備之安裝及維護

1. (1) 電磁開關英文代號為 ①MS ②MC ③TH-RY ④NFB 。
2. (3) 積熱電驛的英文代號為 ①MS ②MC ③TH-RY ④NFB 。
3. (3) 伏特計是用來測量電路中的下列何種電量？ ①電阻 ②電流 ③電壓 ④功率

4. (2) 控制電路中按鈕開關的英文代號為？ ①KS ②PB ③TH-RY ④COS 。
5. (3) 無熔絲開關的規格中 IC 表示？ ①跳脫容量 ②框架容量 ③啟斷容量 ④極數 。
6. (1) 限時電驛中，一般稱 ON DELAY TIMER 是指？ ①通電延遲 ②斷電延遲 ③通電/斷電延遲 ④閃爍電驛 。
7. (1) 積熱電驛主要功能是保護負載的 ①過電流 ②過電壓 ③逆相 ④低電流 。
8. (1) 電氣圖中之 AS 係指 ①電流切換開關 ②電壓切換開關 ③單切開關 ④自動開關 。
9. (4) 電氣圖中之 VS 係指 ①電流切換開關 ②選擇開關 ③單切開關 ④電壓切換開關 。
10. (4) 如圖所示，當按住 PB 時 MC 的動作為 ①不動作 ②動作且自保持 ③動作 1 秒鐘 ④斷續動作直到放開 PB 後停止動作 。



11. (2) 線路中裝置比流器主要的目的是 ①降低電壓 ②將大電流轉換成小電流以利量測 ③短路保護 ④過載保護 。
12. (2) 比流器的二次側常用規格為 ①10 ②5 ③20 ④15 A 。
13. (4) 比壓器的二次側常用規格為 ①220 ②380 ③50 ④110 V 。
14. (4) 變壓器的銅損是由何者所造成？ ①鐵心的磁滯現象 ②鐵心的飽和現象 ③線圈的漏磁 ④線圈的電阻 。
15. (4) 無熔絲開關之 AF 代表 ①故障電流 ②跳脫電流 ③額定電流 ④框架電流 。
16. (4) 下列四種金屬材料導電率最大者為 ①鎢 ②鋁 ③銅 ④銀 。
17. (3) 依據電工法規屋內配線設計圖，如圖所示  $\text{W}$  為 ①功率表 ②功因表 ③無效功率表 ④瓦時表 。
18. (2) 依據電工法規屋內配線設計圖，如圖所示  $\text{A}$  為 ①交流電流表 ②直流電流表 ③直流電壓表 ④瓦特表 。
19. (1) 依據電工法規屋內配線設計圖，如圖所示  $\text{KW}$  為 ①仟瓦時表 ②乏時表 ③需量表 ④瓦特表 。
20. (1) 依據電工法規屋內配線設計圖，如圖所示  $\text{VS}$  為 ①伏特計切換開關 ②安培計切換開關 ③選擇開關 ④限制開關 。
21. (1) 高阻計主要用途係用來量測 ①絕緣電阻 ②接地電阻 ③電流 ④電壓 。
22. (3) 為防止人員感電事故而裝置的漏電斷路器，其規格應採用 ①高感度延時型 ②中感度高速型 ③高感度高速型 ④中感度延時型 。
23. (2) 在三相四線  $\Delta$  接地系統中，三相匯流排 A、B、C 相之安排，根據「屋內線路裝置規則」要求，下列何相應為接地電壓較高之一相？ ①A 相 ②B 相 ③C 相 ④任何一相皆可 。
24. (4) 匯流排及導線之安排要特別留意避免造成下列哪一種效應而造成過熱？ ①

電阻效應 ②電容效應 ③飛輪效應 ④電感效應。

25. (1) 分路用配電箱，其過電流保護器極數不得超過 ①42 ②32 ③22 ④52 個。
26. (3) 配電箱之分路額定值如為 30 安培以下者，其主過電流保護器應不超過 ①100 ②150 ③200 ④50 A。
27. (4) 配電箱內之任何過電流保護裝置，如遇裝接負載在正常狀態下將連續滿載三小時以上者，該過電流保護裝置負載電流以不超過其額定值之 ①50% ②60% ③70% ④80% 為宜。
28. (1) 根據「用戶用電設備裝置規則」，配電盤及配電箱箱體若採用鋼板其厚度應在 ①1.2 ②1.6 ③2.0 ④1.0 公厘以上。
29. (1) 根據「用戶用電設備裝置規則」，儀表、訊號燈、比壓器及其他附有電壓線圈之設備，應由另一回路供應之，該電路之過電流保護裝置之額定值不得超過 ①15 ②20 ③30 ④40 A。
30. (2) 配置於配電盤上之計器、儀表、電驛及儀表用變比器，應依規定加以接地，變比器一次側接自對地電壓超過 300 伏以上線路時，其二次側迴路 ①不可接地 ②均應加以接地 ③接地與否皆可 ④由業者決定。
31. (1) 裝於住宅處所之 20 安以下分路之斷路器及栓形熔絲應屬那一種保護裝置？ ①延時性者 ②瞬時性 ③不安全 ④不可靠。
32. (1) 配電盤及配電箱之裸露導電部分及匯流排，除屬於開關及斷路器之部分者外，電壓為 250~600 伏的異極架設於同一敷設面者其間之間隔至少為 ①50 ②32 ③25 ④19 公厘。
33. (4) 交流數位綜合電表有的會有電流正負值顯示能力，因此，比流器安裝時要注意方向，一但發現電表顯示為負值時，應當如何轉為正值？ ①二次側接地 ②加裝分流器 ③加裝無熔絲開關 ④二次側的配線互調。
34. (4) 比流器 CT 會有感應高壓造成危險，所以 CT 的那一個端點接地？ ①一次側 S ②一次側 L ③二次側 S(k) ④二次側 L(l)。
35. (3) 以 10 串 3 並方式組成一個太陽光電直流迴路，直流接線箱內保險絲數量為？ ①2 ②3 ③6 ④10 只。
36. (2) 一片太陽光電模組之  $V_{oc}$  為 21V， $I_{sc}$  為 8A， $V_{mp}$  為 16V 及  $I_{mp}$  為 7A，以 10 串 2 並方式組成一直流迴路，以高阻計檢測此迴路之絕緣阻抗，最合適的測試電壓檔位為？ ①250 ②500 ③1000 ④1500 V。
37. (2) 以三相交流數位電表來量測三相三線式交流負載功率，至少需搭配幾個 CT？ ①1 ②2 ③3 ④4。
38. (4) 以三相交流數位電表(ABCN)來量測三相三線式(RST)交流負載之總功率，若只用 2 只 CT，R 線 CT 接在 A 相，T 線 CT 接在 C 相，則下列電壓接線何者正確？ ①S 線接 A 或 B ②S 線不接 ③S 線接 B ④S 線接 N。
39. (1) 以 1 只電流錶來量測三相三線式系統線電流，需搭配何種開關？ ①電流切換開關 ②選擇開關 ③單切開關 ④電壓切換開關。
40. (1) 下列何者非「用戶用電設備裝置規則」中所規範之斷路器標準額定電流值？ ①5 ②10 ③20 ④40 A。



41. (4) 根據「用戶用電設備裝置規則」，非接地導線之保護應符合 ①斷路器應分別啟斷電路中之各非接地導線 ②單相二線非接地電路不得使用單極斷路器 ③三相四線電路非接地電路不得使用單極斷路器 ④電路中每一非接地之導線應有一個過電流保護裝置。
42. (3) 根據「用戶用電設備裝置規則」，供裝置開關或斷路器之金屬配(分)電箱，如電路對地電壓超過多少時，應加接地？ ①0 ②100 ③150 ④200 V。
43. (1) 根據「用戶用電設備裝置規則」，太陽光電系統中電纜、隔離開關、過電流保護裝置及其他設備之電壓額定應以下到何者來認定 ①最大電壓 ②開路電壓 ③工作電壓 ④額定電壓。
44. (3) 一片太陽光電模組之  $V_{oc}$  為 30V， $I_{sc}$  為 8A， $V_{mp}$  為 28V 及  $I_{mp}$  為 7A，以 10 串 2 並方式組成一直流迴路，模組  $V_{oc}$  的溫度係數為  $-0.3\%/^{\circ}\text{C}$ ，模組  $I_{sc}$  的溫度係數為  $0.05\%/^{\circ}\text{C}$ ，板溫範圍  $10\sim 60^{\circ}\text{C}$ ，此迴路隔離開關之額定電壓至少須為 ①286.5 ②300 ③313.5 ④354 V。
45. (12) 根據「用戶用電設備裝置規則」，三相匯流排 A、B、C 相之安排，面向配電盤或配電箱應由 ①前到後 ②頂到底 ③後到前 ④底到頂 或由左到右排列。
46. (24) 根據「用戶用電設備裝置規則」，配電盤、配電箱應由具有 ①耐酸性 ②耐熱性 ③耐鹼性 ④不燃性 之物質所製成。
47. (123) 無熔絲開關主要包含下列哪些主要規格？ ①框架容量 ②跳脫容量 ③啟斷容量 ④過電壓容量。
48. (12) 電磁開關包含下列哪些元件？ ①電磁接觸器 ②積熱電驛 ③電力電驛 ④限時電驛。
49. (13) 根據「用戶用電設備裝置規則」，接戶開關之接線端子應採用下列哪些方法裝接 ①有壓力之接頭 ②焊錫焊接 ③有壓力之夾子 ④隨意絞接即可。
50. (34) 根據「用戶用電設備裝置規則」，下列哪些設備之電源得接於接戶開關之電源側，但須接於電度表之負載側？ ①馬達啟動迴路開關 ②電燈控制開關 ③限時開關 ④緊急照明之電源。
51. (124) 下列哪些場所需裝置漏電斷路器？ ①工程興建之臨時用電 ②噴水池 ③家庭客廳乾燥處所 ④辦公處所之飲水機。
52. (12) 有關漏電斷路器之裝置下列哪些正確？ ①以裝置於分路為原則 ②陸橋用電設備應裝設漏電斷路器 ③防止感電事故為目的應採中感度延時型 ④漏電斷路器額定電流容量須小於負載電流。
53. (12) 有關比流器的敘述，下列哪些正確 ①英文代號 CT ②通常一次側電流為流過負載之電流 ③一次側電流固定為 5A ④二次側不可接地以免影響量測。
54. (123) 斷路器應有耐久而明顯之標示，用以表示其 ①額定電流 ②啟斷電流 ③額定電壓 ④生產日期。
55. (13) 以三相交流數位電表(ABCN)來量測三相三線式(RST)交流負載之總功率，若只用 2 只 CT，R 線 CT 接在 A 相，T 線 CT 接在 C 相，則下列電壓之量測接線哪幾組正確？ ①T 線接 C ②S 線不接 ③S 線接 N ④S 線接 B。

56. (34) 一片太陽光電模組之  $V_{oc}$  為 33V， $I_{sc}$  為 8A， $V_{mp}$  為 30V 及  $I_{mp}$  為 7A，以 10 串 4 並方式組成一直流迴路，板溫範圍 0~70°C，選用突波吸引器其耐壓值下列哪些合適？ ①250 ②330 ③600 ④850 V。
57. (23) 以 1 只電流表來量測三相三線式系統線電流，需搭配下列哪些元件？ ①選擇開關 ②電流切換開關 ③比流器 ④分流器。
58. (12) 下列哪些不是「用戶用電設備裝置規則」中所規範之斷路器標準額定電流值？ ①160 ②80 ③40 ④20 A。

### 21000 太陽光電設置 乙級 工作項目 12：接地系統工程之安裝及維修

1. (1) 根據「用戶用電設備裝置規則」，高低壓用電設備非帶電金屬部分之接地稱為 ①設備接地 ②內線系統接地 ③低壓電源系統接地 ④設備與系統共同接地。
2. (3) 根據「用戶用電設備裝置規則」，配電變壓器之二次側低壓線或中性線之接地稱為 ①設備接地 ②內線系統接地 ③低壓電源系統接地 ④設備與系統共同接地。
3. (4) 根據「用戶用電設備裝置規則」，內線系統接地與設備接地共用一接地線或同一接地電極稱為 ①設備接地 ②內線系統接地 ③低壓電源系統接地 ④設備與系統共同接地。
4. (4) 根據「用戶用電設備裝置規則」，三相四線多重接地系統供電地區用戶變壓器之低壓電源系統接地應採 ①第一種接地 ②第二種接地 ③第三種接地 ④特種接地。
5. (1) 根據「用戶用電設備裝置規則」，非接地系統之高壓用電設備接地應採 ①第一種接地 ②第二種接地 ③第三種接地 ④特種接地。
6. (2) 根據「用戶用電設備裝置規則」，三相三線式非接地系統供電地區用戶變壓器之低壓電源系統接地應採 ①第一種接地 ②第二種接地 ③第三種接地 ④特種接地。
7. (3) 根據「用戶用電設備裝置規則」，低壓用電設備接地應採 ①第一種接地 ②第二種接地 ③第三種接地 ④特種接地。
8. (3) 根據「用戶用電設備裝置規則」，變比器二次線之接地應採 ①第一種接地 ②第二種接地 ③第三種接地 ④特種接地。
9. (1) 根據「用戶用電設備裝置規則」，特種接地之接地電阻應低於 ①10 ②100 ③50 ④25  $\Omega$ 。
10. (1) 根據「用戶用電設備裝置規則」，第一種接地之接地電阻應低於 ①25 ②50 ③100 ④200  $\Omega$ 。
11. (3) 根據「用戶用電設備裝置規則」，第二種接地之接地電阻應低於 ①10 ②100 ③50 ④25  $\Omega$ 。
12. (2) 根據「用戶用電設備裝置規則」，第三種接地對地電壓低於 150V 時之接地

電阻應低於 ①10 ②100 ③50 ④25  $\Omega$ 。

13. (3) 根據「用戶用電設備裝置規則」，第三種接地對地電壓範圍在 151V~300V 時之接地電阻應低於 ①10 ②100 ③50 ④25  $\Omega$ 。
14. (1) 根據「用戶用電設備裝置規則」，第三種接地對地電壓在 301V 以上時之接地電阻應低於 ①10 ②100 ③50 ④25  $\Omega$ 。
15. (1) 根據「用戶用電設備裝置規則」，特種接地變壓器容量超過 500kVA 應使用 ①38 ②22 ③14 ④5.5 mm<sup>2</sup> 之導線。
16. (4) 根據「用戶用電設備裝置規則」，第一種接地應使用 ①38 ②22 ③14 ④5.5 mm<sup>2</sup> 之導線。
17. (2) 根據「用戶用電設備裝置規則」，第二種接地變壓器容量超過 20kVA 應使用 ①38 ②22 ③14 ④5.5 mm<sup>2</sup> 之導線。
18. (4) 根據「用戶用電設備裝置規則」，變比器二次線接地應使用 ①38 ②22 ③14 ④5.5 mm<sup>2</sup> 之導線。
19. (1) 根據「用戶用電設備裝置規則」，接地導線以使用 ①銅線 ②鋁線 ③鋼線 ④鎢絲 為原則。
20. (2) 根據「用戶用電設備裝置規則」則，在接地引接線上 ①應加裝保護開關 ②不得加裝保護開關 ③視需要可加裝保護開關 ④沒有規定。
21. (2) 根據「用戶用電設備裝置規則」，使用銅板做接地極時，其厚度至少為？ ①0.1 ②0.7 ③1.0 ④1.5 公厘以上。
22. (1) 根據「用戶用電設備裝置規則」，使用銅板做接地極時，其與土地接觸總面積不得小於 ①900 ②500 ③100 ④300 平方公分。
23. (1) 根據「用戶用電設備裝置規則」，使用銅板做接地極時，其埋設深度應至少為在 ①1.5 ②1 ③5 ④10 公尺。
24. (1) 根據「用戶用電設備裝置規則」，使用鐵管或鋼管做接地極時，長度不得短於 0.9 公尺，且內徑應在 ①19 ②15 ③8 ④12 公厘以上。
25. (4) 根據「用戶用電設備裝置規則」，使用接地銅棒做接地極時，長度不得短於 0.9 公尺，且直徑不得小於 ①19 ②10 ③8 ④15 公厘。
26. (4) 根據「用戶用電設備裝置規則」，使用鐵管或鋼管或接地銅棒做接地極時，應垂直釘沒於地面下至少為？ ①2 ②1.5 ③2.5 ④1.0 公尺。
27. (4) 根據「用戶用電設備裝置規則」，接地管、棒及鐵板之表面，以鍍 ①鋼 ②鐵 ③銀 ④鋅或銅 為宜。
28. (3) 根據「用戶用電設備裝置規則」，下列何種接地設施於人易觸及之場所時，自地面下 0.6 公尺至地面上 1.8 公尺均應以絕緣管或板掩蔽 ①第一種 ②第三種 ③特種及第二種 ④第一及第三種。
29. (3) 根據「用戶用電設備裝置規則」，單相二線之幹線或分路，如對地電壓超過 150V 時，其被接地之導線應 ①線頭線尾識別即可 ②不必加以識別 ③整條導線加以識別 ④由施工者自己決定。



30. (2) 根據「用戶用電設備裝置規則」，接地型插座及插頭，插頭之接地極之長度應較其他非接地極 ①略短 ②略長 ③長短皆可 ④無硬性規定。
31. (2) 根據「用戶用電設備裝置規則」，分路中被接地導線 ①應裝開關或斷路器 ②不得裝開關或斷路器 ③得裝開關或斷路器但不可與非接地導線同時啟斷 ④視需要裝開關或斷路器。
32. (2) 下列何者與易被雷擊無關？ ①土壤的電阻率 ②太陽光電系統系統電壓 ③太陽光電系統裝置高度 ④地下埋有金屬礦和金屬管線密集處。
33. (1) 有關太陽光電接地系統，下列何者錯誤？ ①未帶電的金屬體無須接地 ②每片模組邊框皆應接地 ③依模組邊框指定孔進行接地安裝 ④模組邊框未能有效接地可使用砂紙刷去表面氧化層。
34. (1) 台灣俗稱 2 分螺絲表示直徑 ①6.35mm ②2 英吋 ③7.93mm ④1/2 英吋。
35. (3) 接地系統應將接地棒體垂直打入土壤中，打入之接地棒之深度至少應為 ①10 ②50 ③100 ④200 公分。
36. (4) 下列何項非太陽光電模組測試儀器？ ①電力品質分析儀 ②三用電表 ③熱顯像儀 ④高斯計。
37. (1) 系統或電路導線內被接地之導線稱為 ①被接地導線 ②接地導線 ③中性線 ④地線。
38. (3) 接地系統應符合 ①鐵管或鋼管作接地極，其內徑應在 10 公厘以上 ②接地銅棒作接地極，其直徑不得小於 20 公厘 ③接地銅棒作接地極且長度不得短於 0.9 公尺，並應垂直釘沒於地面下一公尺以上 ④如為岩石所阻，則可橫向埋設於地面下 1 公尺以上深度。
39. (1) 供裝置開關或斷路器之金屬配電箱，如電路對地電壓超過多少，應加接地？ ①150 ②250 ③350 ④450 V。
40. (1) 被接地導線之識別應符合下列何者規定？ ①屋內配線自責任分界點至接戶開關之電源側屬於進屋線部分，其中被接地之導線應整條加以識別 ②多線式幹線電路或分路中被接地之中性線不需要識別 ③單相二線之幹線或分路如對地電壓超過 440 伏時，其被接地之導線應整條加以識別 ④8 平方公厘以下之絕緣導線欲作為電路中之識別導線者，其外皮必須為白色或淺灰色，以資識別。
41. (2) 分路過電流保護器用以保護分路配線、操作器之 ①低電流 ②接地故障 ③開路 ④欠相。
42. (3) 非被接地導體（線）之隔離設備應由符合下列何項規定之手動操作開關或斷路器？ ①不得設於可輕易觸及處 ②可外部操作，且人員容易碰觸到帶電組件 ③明確標示開或關之位置 ④對設備線路端之標稱電路阻抗，具有足夠之啟斷額定。
43. (1) 太陽光電系統電壓超過多少伏，雙極系統之中間抽頭導線，應直接被接地？ ①50 ②100 ③150 ④200 V。
44. (3) 設備接地導體（線）及裝置規定下列何項正確？ ①太陽光電模組框架、電氣設備及導體（線）線槽暴露之非載流金屬組件，僅對高電壓接地 ②用於

模組框架接地者，應經施工者確認為可供太陽光電模組接地 ③用於搭接太陽光電模組金屬框架之裝置，得用於搭接太陽光電模組之暴露金屬框架至鄰近太陽光電模組之金屬框架 ④太陽光電組列及構造物之設備接地導體（線），應與太陽光電組列導體（線）裝設於不同一管槽或電纜內。

45. (2) 太陽光電模組之設備接地導線線徑小於多少，應以管槽或電纜之鎧裝保護？ ①8 ②14 ③22 ④38 平方公厘。
46. (12) 依「用戶用電設備裝置規則」規定，被接地導線之絕緣皮應使用下列哪些顏色識別 ①白色 ②灰色 ③黑色 ④紅色。
47. (24) 下列哪些設備在低壓電源系統無須接地？ ①低壓電動機之外殼 ②電氣爐之電路 ③金屬導線管及其連接之金屬箱 ④易燃性塵埃處所運轉之電氣起重機。
48. (123) 下列哪些設備在低壓電源系統須接地？ ①低壓電動機之外殼 ②電纜之金屬外皮 ③金屬導線管及其連接之金屬箱 ④易燃性塵埃處所運轉之電氣起重機。
49. (123) 根據「用戶用電設備裝置規則」，接地的種類除第三種接地外，尚有 ①第一種接地 ②第二種接地 ③特種接地 ④第四種接地。
50. (123) 接地系統應符合規定施工，其中接地線應以使用銅線為原則，可使用哪些類型 ①裸線 ②被覆線 ③絕緣線 ④塑膠線。
51. (14) 下列哪些是特種接地適用之處所 ①高壓用電設備接地 ②低壓設備接地 ③內線系統接地 ④三相四線多重接地系統供電地區用戶變壓器之低壓電源系統接地。
52. (34) 下列哪些是第三種接地適用之處所 ①高壓用電設備接地 ②三相四線多重接地系統供電地區用戶變壓器之低壓電源系統接地 ③低壓用電設備接地 ④內線系統接地。
53. (14) 用電設備單獨接地之接地線連接線徑若過電流保護器之額定為 20 A 以下時，可使用之銅接地導線為 ①1.6mm ②5.5mm<sup>2</sup> ③2.0mm ④2.0mm<sup>2</sup>。
54. (23) 用電設備單獨接地之接地線連接線徑若過電流保護器之額定為 30 A 以下時，可使用之銅接地導線為 ①1.6mm ②3.5mm<sup>2</sup> ③2.0mm ④2.0mm<sup>2</sup>。
55. (13) 下列哪些接地需使用 5.5mm<sup>2</sup> 以上之絕緣導線 ①第一種接地 ②第二種接地 變壓器容量超過 20kVA 以上 ③變比器(PT、CT)二次線接地 ④第二種接地 變壓器容量 20kVA 以下。
56. (12) M10\*40 六角頭螺絲，下列何者敘述正確？ ①直徑 10mm ②長度 40mm ③直徑 40mm ④長度 10mm。
57. (34) 高壓設備發生接地時，下列選項何者正確？ ①室內不得接近故障點 2m 以內 ②室外不得接近故障點 3m 以內 ③進入規定範圍人員應穿絕緣靴 ④接觸設備的外殼和支架時，應戴絕緣手套。
58. (14) 太陽光電系統防雷和接地要考量 ①儘量避免避雷針的投影落到組列上 ②中性線接觸是否良好 ③各組件金屬外殼不能單獨接到接地幹線 ④接地的



方式可以採用螺絲連接。

59. (124) 多線式電路是指 ①單相三線式交流電路 ②三相三線式交流電路 ③三相四線式直流電路 ④三線直流電路。
60. (13) 分路中被接地導線下列何者正確？ ①不得裝開關或斷路器 ②但如裝開關或斷路器時，必須與非接地之導線能不同時啟斷 ③該被接地導線如未裝開關，應以妥善方法妥接於端子上 ④裝開關有助於測量該電路之絕緣。

### 21000 太陽光電設置 乙級 工作項目 13：再生能源相關法規之認識與運用

1. (4) 依「再生能源發展條例」規定，再生能源發電設備獎勵總量為？ ①50 萬瓩至 100 萬瓩 ②100 萬瓩至 300 萬瓩 ③300 萬瓩至 650 萬瓩 ④650 萬瓩至 1000 萬瓩。
2. (3) 依「再生能源發展條例」立法精神，我國推動再生能源推動機制為 ①碳稅 ②再生能源配比制(Renewable Portfolio Standard, RPS) ③電網饋電制度(feed-in Tariff, FIT) ④綠色電價制度。
3. (2) 「再生能源發展條例」主要排除不及下列設置容量之自用發電設備，不受電業法第 97 條、第 98 條、第 100 條、第 101 條及第 103 條規定之限制？ ①1000 瓩 ②500 瓩 ③250 瓩 ④100 瓩。
4. (3) 下列何者非「再生能源發展條例」規定之基金用途？ ①再生能源電價之補貼 ②再生能源設備之補貼 ③辦理再生能源業務人員之加班費 ④再生能源之示範補助及推廣利用。
5. (1) 為鼓勵與推廣無污染之綠色能源，提升再生能源設置者投資意願，再生能源躉購費率不得低於下列何者？ ①國內電業化石燃料發電平均成本 ②電業迴避成本 ③設置成本 ④法律未明文規定。
6. (2) 依「再生能源發電設備設置管理辦法」規定，太陽光電發電設備應於何時與經營電力網之電業辦理簽約？ ①自同意備案之日起 1 個月內 ②自同意備案之日起 2 個月內 ③自設備登記之日起 1 個月內 ④自設備登記之日起 2 個月內。
7. (1) 第三型太陽光電發電設備係指設置裝置容量不及下列容量之自用發電設備？ ①500 瓩 ②250 瓩 ③100 瓩 ④30 瓩。
8. (2) 依「再生能源發電設備設置管理辦法」規定，第三型太陽光電發電設備申請人與經營電力網之電業，於簽約之日起多久，應完成第三型再生能源發電設備之設置及併聯，並向中央主管機關申請設備登記？ ①半年 ②1 年 ③2 年 ④3 年。
9. (1) 依「再生能源發電設備設置管理辦法」規定，太陽光電發電設備設置於下列地點之一者，裝置容量應合併計算？ ①太陽光電發電設備所設置之土地地號於同一小段或無小段之同一段，且土地所有權人同一 ②科學工業園區 ③經濟部加工出口區 ④其他政府機關開發園區。



10. (3) 依「再生能源發電設備設置管理辦法」規定，第一型及第二型太陽光電發電設備，取得同意備案後，後續作業主要依據下列何種法規辦理？ ①再生能源發電設備設置管理辦法 ②石油管理法 ③電業法 ④天然氣法。
11. (2) 依「再生能源發電設備設置管理辦法」規定，有關再生能源同意備案文件內容，下列何者非為記載事項？ ①申請人 ②再生能源發電設備躉購費率 ③再生能源發電設備設置場址 ④再生能源發電設備型別及使用能源。
12. (1) 申請第三型太陽光電發電設備同意備案，不需檢附下列何種文件？ ①電業籌備創設備案文件影本 ②設置場址使用說明 ③申請人身分證明文件 ④併聯審查意見書。
13. (2) 依「再生能源發電設備設置管理辦法」規定，太陽光電發電設備係指下列何者？ ①指農林植物、沼氣及國內有機廢棄物直接利用或經處理所產生之能源 ②利用太陽電池轉換太陽光能為電能之發電設備 ③直接利用地熱田產出之熱蒸汽推動汽輪機發電，或利用地熱田產生之熱水加溫工作流體使其蒸發為氣體後，以之推動氣渦輪機之發電設備 ④指轉換風能為電能之發電設備。
14. (4) 再生能源發電設備認定係指下列何種程序？ ①為規定申請同意備案之程序 ②為規定申請設備登記之程序 ③為規定查驗之程序 ④為規定申請同意備案至取得設備登記之程序。
15. (4) 依「再生能源發展條例」規定，所設置再生能源發電設備與電業簽訂購售電契約，其適用公告躉購費率年限為何？ ①1年 ②5年 ③10年 ④20年。
16. (2) 依「再生能源發電設備設置管理辦法」規定，第二型再生能源發電設備係指依電業法規定，設置容量在多少瓩以上並利用再生能源發電之自用發電設備？ ①250 ②500 ③750 ④100。
17. (3) 第三型太陽光電發電設備申請人，未於期限內完成發電設備之設置及併聯並向中央主管機關申請設備登記，應如何辦理展延？ ①於屆期前1個月內敘明理由，向中央主管機關申請展延，展延期限不得逾6個月 ②於屆期前1個月內敘明理由，向中央主管機關申請展延，展延期限不得逾1年 ③於屆期前2個月內敘明理由，向中央主管機關申請展延，展延期限不得逾6個月 ④於屆期前2個月內敘明理由，向中央主管機關申請展延，展延期限不得逾1年。
18. (4) 依「設置再生能源設施免請領雜項執照標準」規定，太陽光電發電設備設置於建築物屋頂或露臺，其高度自屋頂面或露臺面符合下列何者高度，得免依建築法規定申請雜項執照？ ①6公尺 ②5.5公尺以下 ③5公尺以下 ④4.5公尺以下。
19. (1) 再生能源發電設備設置者與電業間因「再生能源發展條例」所生之爭議，應先如何處理： ①向經濟部申請調解 ②向經濟部提起訴願 ③提起行政訴訟 ④提起民事訴訟。
20. (3) 依「再生能源發展條例」規定，再生能源躉購費率及其計算公式不需綜合考量下列何種因素？ ①平均裝置成本 ②年發電量 ③線路併聯容量 ④運轉年限。

21. (1) 再生能源發電設備屬下列情形之一者，不以迴避成本或第一項公告費率取其較低者躉購：①再生能源發電設備購電第 10 年起 ②運轉超過 20 年 ③再生能源發展條例施行前，已運轉且未曾與電業簽訂購電契約 ④全國再生能源發電總設置容量達規定之獎勵總量上限後設置。
22. (4) 依「設置再生能源設施免請領雜項執照標準」規定，申請第三型太陽光電發電設備設備登記時，如太陽光電發電設備達 100 瓩以上，下列何者非屬應檢附文件？①依法登記執業之電機技師或相關專業技師辦理設計與監造之證明文件 ②監造技師簽證之竣工試驗報告 ③原核發之再生能源發電設備同意備案文件影本 ④與施工廠商簽訂之工程合約書。
23. (3) 經營電力網之電業與再生能源發電設備設置者，簽訂之購售電契約中應約定項目，不包括下列哪一事項？①併聯 ②運轉 ③轉移 ④查核。
24. (4) 有關太陽光電發電設備設置，下列何者非屬得免依建築法規定申請雜項執照之項目 ①於建築物屋頂設置，高度自屋頂面起算 3 公尺以下 ②於建築物露臺設置，高度自屋頂面起算 3 公尺以下 ③設置於屋頂突出物，高度自屋頂突出物面起算 1.5 公尺以下 ④設置於建築用地，高度自地面起算 5 公尺以上，其設置面積或建蔽率無限制。
25. (2) 有關「設置再生能源設施免請領雜項執照標準」所稱建築物，下列何者正確？①依建築法規定取得使用執照的雜項工作物 ②依建築法規定取得建造執照及其使用執照者 ③公有建築物 ④與建築法所稱建築物相同。
26. (1) 設置太陽光電發電設備，應由依法登記開業或執業之專業人員出具結構安全證明書，不包括下列何者？①機械技師 ②土木技師 ③建築師 ④結構技師。
27. (4) 太陽光電發電設備設置於屋頂，下列何者正確？①不得超出外牆 1 公尺 ②不得超出外牆 1.5 公尺 ③不得超出外牆 2 公尺 ④不得超出該設置區域。
28. (2) 設置太陽光電發電設備，應於何時即可向所在地主管建築機關申請免雜項備查？①取得併聯同意後 ②取得同意備案後 ③與經營電力網之電業簽約後 ④完工後。
29. (3) 設置多少裝置容量之太陽光電發電設備，於設置前得認定為太陽光電發電設備？①1 瓦以上 ②100 瓦以上 ③1 瓩以上 ④10 瓩以上。
30. (3) 再生能源發電設備設置者與電業間之爭議，中央主管機關原則應於受理申請調解之日起多久內完成？①1 個月 ②2 個月 ③3 個月 ④6 個月。
31. (134) 下列何者為「再生能源發展條例」之主要立法目的？①增進能源多元化 ②推廣抽蓄式水力利用 ③改善環境品質 ④增進國家永續發展。
32. (123) 下列何者為「再生能源發展條例」所定義的再生能源？①太陽能 ②風力 ③生質能 ④化石燃料經蒸汽重組所生產的氫能。
33. (124) 下列何者為「再生能源發展條例」所定之基金用途？①再生能源電價之補貼 ②再生能源設備之補貼 ③設置融資利息之補貼 ④再生能源之示範補助及推廣利用。
34. (13) 依「再生能源發展條例」規定，再生能源發電設備所在地經營電力網之電



業，其併聯及躉購義務為何？ ①衡量電網穩定性，在現有電網最接近再生能源發電集結地點予以併聯、躉購 ②不必提供該發電設備停機維修期間所需之電力 ③非有正當理由，並經中央主管機關許可，不得拒絕併聯 ④不計成本負擔經濟合理性受理併聯。

35. (13) 依「再生能源發展條例」規定，下列說明何者正確？ ①電業衡量電網穩定性，在現有電網最接近再生能源發電集結地點予以併聯、躉購 ②在既有線路外，加強電力網之成本，由再生能源發電設備設置者負擔 ③電業躉購再生能源電能，應與再生能源發電設備設置者簽訂契約 ④再生能源發電設備及電力網連接之線路，由經營電力網之電業興建及維護。
36. (234) 有關再生能源發電設備生產電能之躉購費率及其計算公式的說明，下列何者為正確？ ①由中央主管機關內部自行審定 ②每年檢討或修正 ③綜合考量各類別再生能源發電設備之平均裝置成本等，依再生能源類別分別定之 ④再生能源發電的目標達成情形為考量因素。
37. (123) 各類別再生能源之費率計算公式係考量下列那些因素訂定？ ①年發電量 ②平均裝置成本 ③運轉年限 ④業者維護能力。
38. (23) 設置下列那些太陽光電發電設備前，須向中央主管機關申請設備認定？ ①500瓦太陽能路燈 ②住宅屋頂設置5瓩自用型太陽光電發電設備 ③住宅屋頂設置5瓩併聯型太陽光電發電設備 ④遊艇設置5瓩太陽光電發電設備。
39. (234) 於下列哪些地點設置太陽光電發電設備，裝置容量應合併計算？ ①經濟部加工出口區 ②土地地號於同一小段或無小段之同一段，且土地所有權人同一 ③同一用電場所之場址 ④非用電場所同一地號之場址。
40. (12) 下列那些太陽光電發電設備設置申請案，其裝置容量無需合併計算？ ①無躉售電能者 ②同一申請人設置於住宅建物，經直轄市、縣（市）政府專案核准者 ③依「建築整合型太陽光電發電設備示範獎勵辦法」取得認可文件者 ④於公有廳舍屋頂設置者。
41. (23) 有關申請太陽光電發電設備同意備案，下列說明何者為正確？ ①第一型太陽光電發電設備應先依電業法規定取得自用發電設備籌備創設備案文件 ②第二型太陽光電發電設備應先依電業法規定取得自用發電設備工作許可證 ③第三型太陽光電發電設備應先取得經營電力網之電業核發之併聯審查意見書 ④設置者應先與施工廠商簽訂工程合約。
42. (12) 申請於屋頂設置第三型太陽光電發電設備同意備案，需檢附文件下列何者正確？ ①經營電力網之電業核發之併聯審查意見書 ②申請人身分證明文件 ③地政機關意見書 ④自用發電設備工作許可證影本。
43. (234) 有關太陽光電發電設備設置者與經營電力網電業之簽約規定，下列何者正確？ ①自同意備案之日起1個月內辦理簽約 ②自同意備案之日起2個月內辦理簽約 ③未於期限內辦理簽約者，同意備案失其效力 ④無需躉購電能之同意備案者，得免簽約。
44. (23) 太陽光電發電設備因設備老舊或損壞，申請更換與裝置容量有關之設備者，下列何者說明正確？ ①應由施工廠商向經營電力網之電業提出申請 ②應由經營電力網之電業核轉中央主管機關同意，始得更換 ③更換設備後



之總裝置容量不得超過原設備登記之總裝置容量 ④更換後應檢附購售電合約報中央主管機關備查。

45. (34) 有關「設置再生能源設施免請領雜項執照標準」所稱建築物，包括下列何者？ ①依建築法規定取得使用執照的雜項工作物 ②與建築法所稱建築物相同 ③依建築法規定取得建造執照及其使用執照者 ④實施建築管理前，已建造完成之合法建築物。
46. (23) 設置太陽光電發電設備，符合下列那些條件得免依建築法規定申請雜項執照？ ①於建築物屋頂設置，高度自屋頂面起算 6 公尺以下 ②設置於建築物露臺，高度自屋頂面起算 4.5 公尺以下 ③設置於屋頂突出物，高度自屋頂突出物面起算 1.5 公尺以下 ④設置於建築用地，高度自地面起算 3 公尺以下，其設置面積或建蔽率無限制。
47. (13) 有關太陽光電發電設備之躉購費率說明，下列敘述何者正確？ ①依完工運轉併聯日適用電能躉購費率 ②依與電業簽訂購售電契約日適用電能躉購費率 ③自完工日起躉購 20 年 ④契約 20 年到期後即不能持續售電。