

第 53 屆全國技能競賽分區技能競賽

飛機修護全國技能競賽-分區賽

第一站 機件保險

競賽試題及說明

(註：本公開試題在競賽時得有約百分之三十之調整)

一、題目：機件保險—鎖緊墊片保險、電器接頭座保險、鋼繩鬆緊套保險、鋼繩張力量測

二、說明：

- (一) 飛機機件保險之範圍包含廣泛，本試題以鎖緊墊片保險、電器接頭座保險、鋼繩鬆緊套保險、鋼繩張力測量等為主要考試範圍，保險之裝置、拆卸與現場清理全程均列入評分標準。
- (二) 針對現場之飛機機件，選用適當之材料與工具進行機件保險之裝置，並於保險完成後交給裁判委員。經裁判委員同意後，依適當程序將保險之裝置拆下，恢復工作前之情況。
- (三) 依技術文件口述正確說明機件保險基本概念。
- (四) 依技術文件口述對機件保險各項限制。
- (五) 依技術文件口述正確說明游標卡尺使用基本概念。
- (六) 依技術文件口述正確說明鋼繩調校應注意事項。
- (七) 工作完畢，清點現場工具並清理工作現場。

附註：本試題螺桿連保、鎖緊墊片與鬆緊套保險限用工具為尖嘴鉗、鴨嘴鉗、魚口鉗與剪鉗；考生須自行於工具箱內選取。

三、評審要點：

1.完成時限：30 分鐘

2.技能標準

- (1)保險材料與線徑規格選擇正確，長度取用時不致過長或過短，選用正確之工具、以正確之方法進行機件保險之安裝與拆卸。
- (2)保險之完成品應符合航空規範之規定：
 - A. 鎖緊墊片保險(如附圖 1)，電器接頭座單線保險方式(Single Wire Method of Locking Flanged Type Receptacles) (如附圖 2)：
 - B.鋼繩型別測量：需使用游標卡尺確認其選擇 3/32”之鋼繩型別是否正確。
 - C.鋼繩張力調整及測量：依據鋼繩尺寸及當時溫度，正確判斷飛機操縱系統鋼繩張力(如附圖 3)，並正確使用張力表調整適當鋼繩張力。
 - D.鋼繩鬆緊套保險(如附圖 4):選用適當保險材料與線徑規格，以雙線雙保(DOUBLE WRAP-SPIRAL)保險方式正確進行鬆緊套保險之安裝與拆卸。於

保險方向、扭結方式、每單位長度扭結數目、進入第二、第三保險孔之前之預留長度、結尾長度與彎折情形、保險線扭結後之表面損傷狀況及鬆緊度。
(如附圖 5)

3.工作安全與態度

- (1)工具之使用是否熟練。
- (2)工作安全是否注意。
- (3)工具使用前後之檢查與清點。
- (4)工作現場之環境清潔保持與整理。
- (5)口試時態度是否認真。

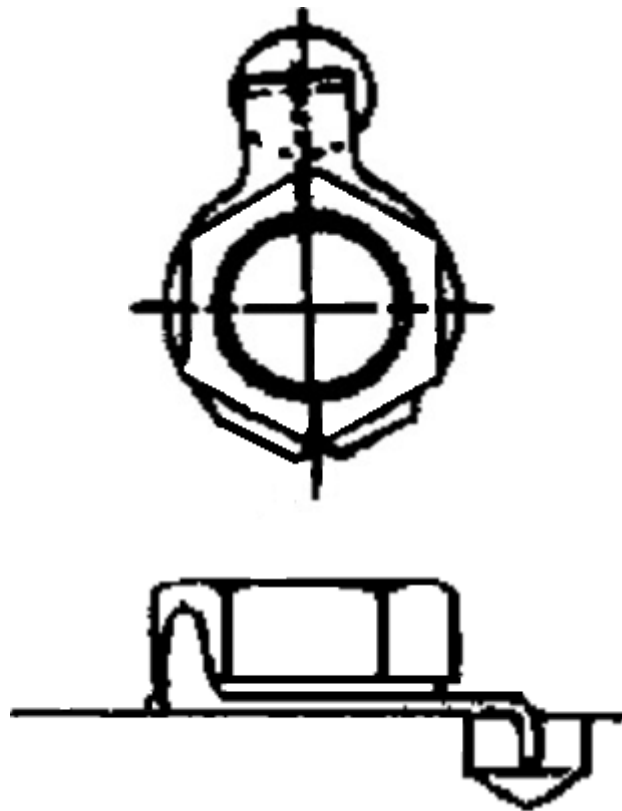
一、鎖緊墊片(MS927系列)安裝(參考圖1)

1. 鎖緊墊片安裝於六角螺帽

- (1)安裝前確認鎖緊墊片規格是否正確
- (2)將鎖緊墊片安裝於定位孔，確認後安裝六角螺帽並固定(用手帶緊既可)

2. 執行上磅力值

- (1)使用扭力扳手執行上磅力值(45~50 in-lb)
- (2)使用一字起子、尖嘴鉗將2片鎖緊墊圈向上彎曲並緊靠在側面上



附圖 1 鎖緊墊片保險

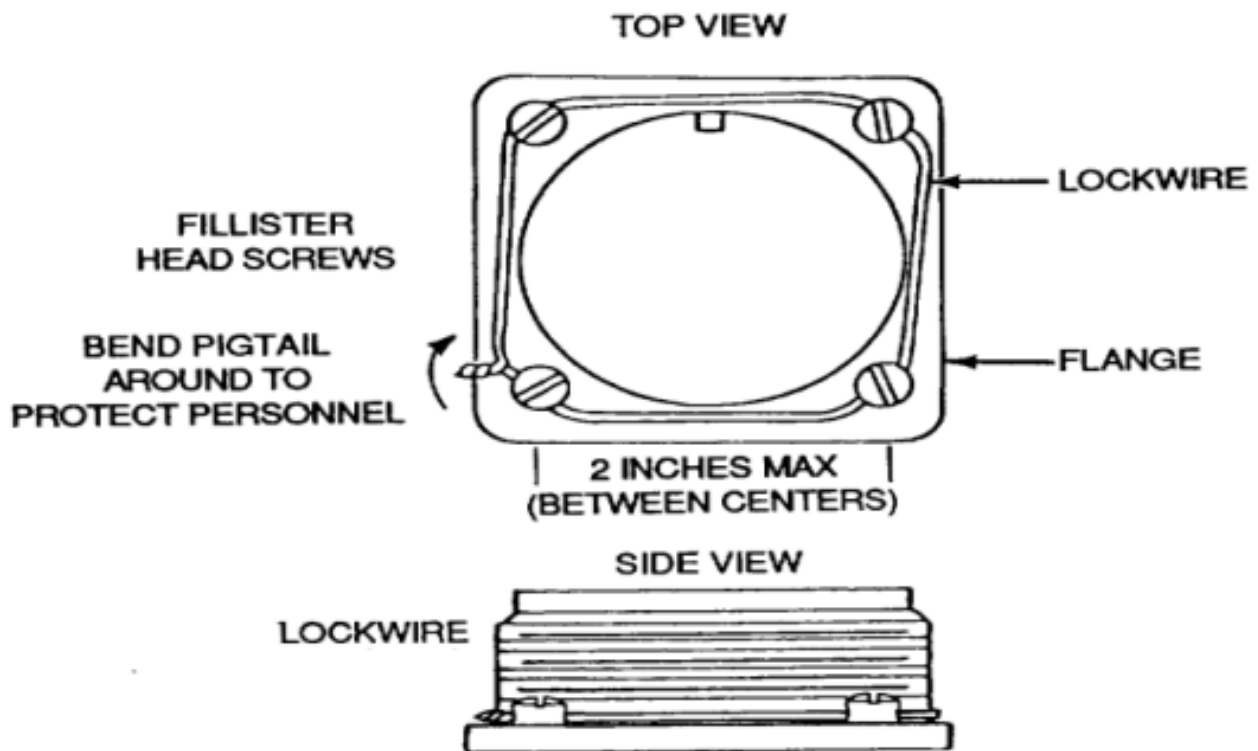
3. 評審評分後將鎖緊墊片拆卸(不計時)

- (1)使用一字起子、尖嘴鉗，將六角螺帽上鎖緊墊片推開後，使用工具將六角螺帽鬆開並拆下
- (2)將鎖緊墊片拆除
- (3)鎖回螺帽

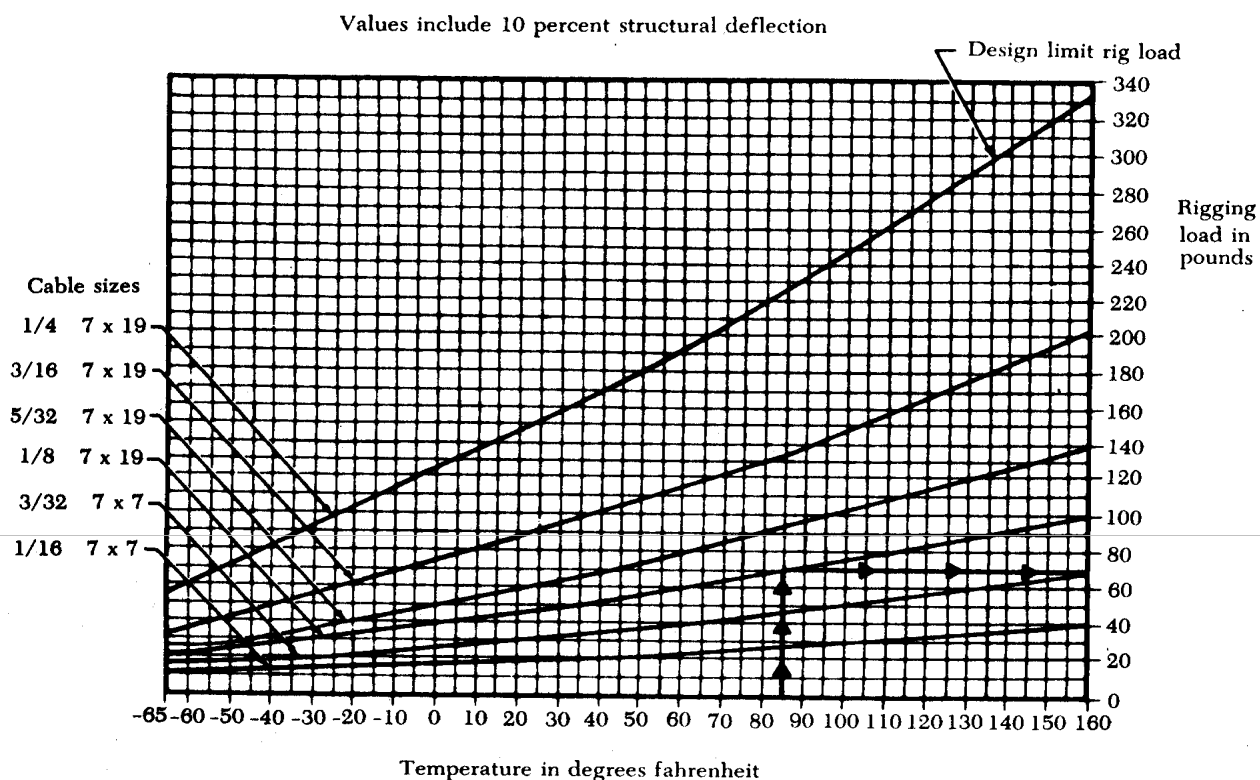
24. FLANGE TYPE RECEPTACLES. Flange type receptacles are mounted with fillister head screws which are lockwired by the single wire method when mounting screws are less than 2 inches apart. When the mounting screws are greater than 2 inches use the double twist method (Figure 2).

25. QUALITY STANDARDS. Inspect all lockwire applications for the following:

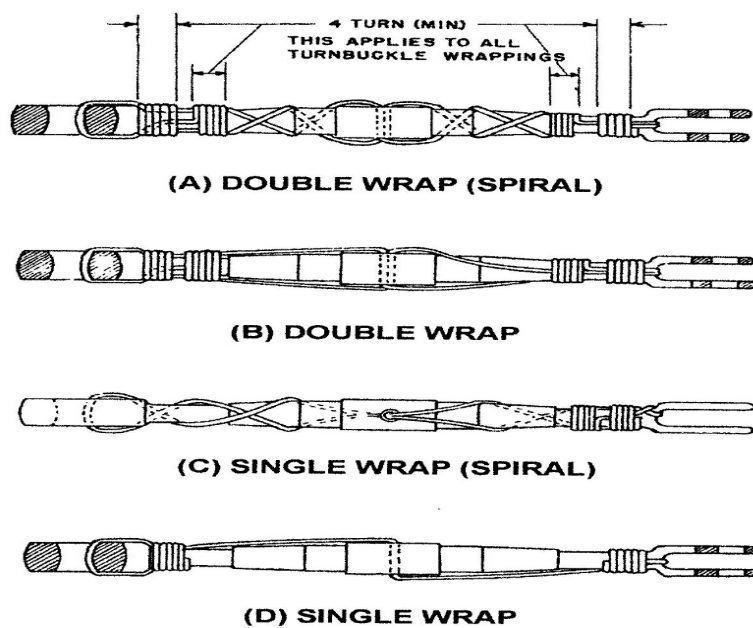
- a. Electrical connectors which use threaded couplings, or employ screws or nuts to fasten the individual parts of the connector together have been lockwired using only size 0.020 wire of the applicable material (Table 1).
- b. Connectors are lockwired individually, not to one another, if possible.



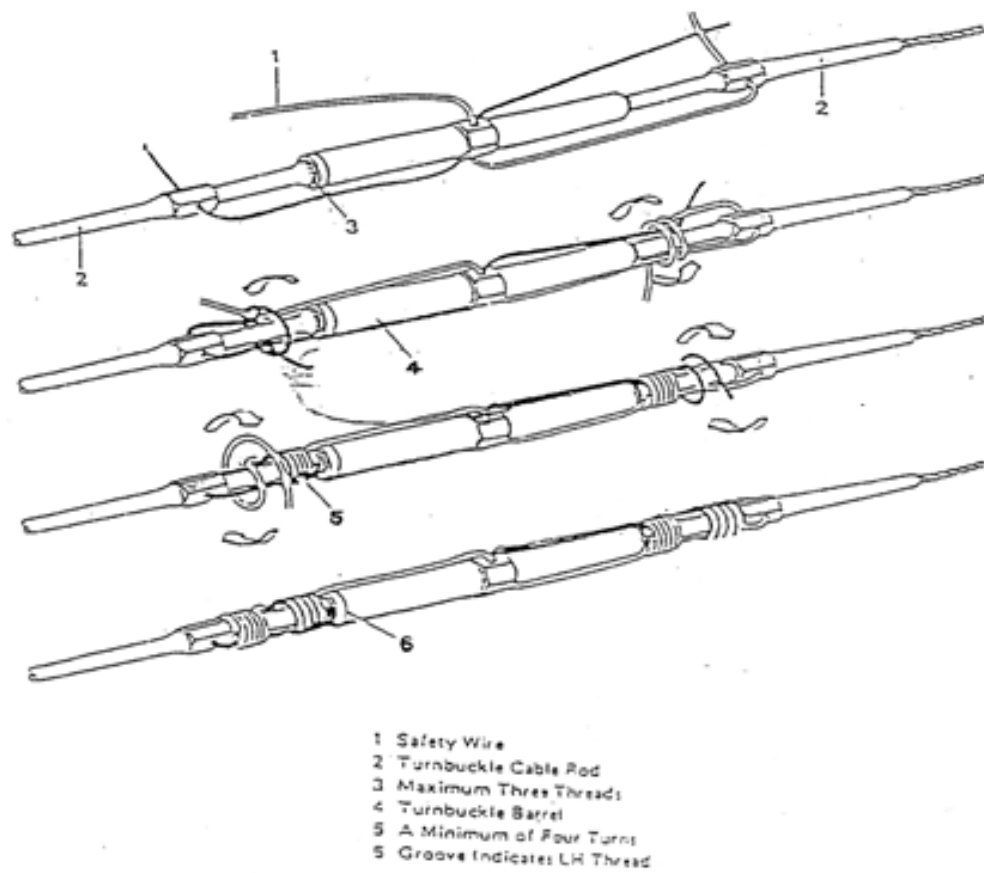
附圖 2 法蘭式電器接頭座單線保險方式(Single Wire Method of Locking Flanged Type Receptacles)



附圖 3 鋼繩張力對照表



附圖 4 鋼繩鬆緊套保險示意圖



附圖 5 鋼繩鬆緊套保險結尾與彎折圖

第 53 屆全國技能競賽分區技能競賽

飛機修護全國技能競賽-分區賽

第 二 站 飛機結構白鐵鉚接

競賽試題及說明

(註：本公開試題在競賽時得有約百分之三十之調整)

一、題目：飛機結構白鐵鉚接

二、說明：

- (一)飛機機體結構板金鉚接，本題使用氣鉚執行飛機鋁合金蒙皮之接合；鉚釘種類、型式、材質、直徑、長度、施工前後之情況與裝置、拆卸要領等為競賽範圍。
 - (二)使用安裝鉚釘之氣動工具，依試題所給定之施工圖(圖一)蒙皮大小尺寸與鉚釘型號，然後依工作要領執行，正確選取鉚釘型式與鋁合金板材之鉚合；包括畫線、修邊、鑽孔、去毛邊、導圓角、固定、接合與拆卸(依工作單圖示執行 2 排圓頭鉚釘鉚接(1、3 排)，以及平行相鄰 2 排沉頭鉚釘鉚接(2、4 排)，完成後再由評審裁判指定鑽掉一顆鉚釘)。
 - (三)工作完成後，將工件繳交評審裁判評分。
 - (四)經評審裁判確認無誤並獲得同意後，將工具恢復原狀、清點工具並清理工作現場。
- 附註：本試題將各類型鉚釘置於盒內，考生須自行於鉚釘盒內選取正確型式之鉚釘。

三、評審要點：

(一)完成時限：60 分鐘。

(二)技能標準：

- 1.鉚接前，依圖確認鉚釘型式及尺寸，並依邊距、釘距、列距等尺寸，於鋁合金板材上繪出施工圖。
- 2.正確進行鑽孔與去毛邊、導圓角之工作。
- 3.正確使用固定工具將欲接合之材料固定。
- 4.以正確方式鉚接鉚釘，鉚釘與板材之尺寸是否合乎標準。
- 5.依正確之方式拆卸評審裁判所指定之鉚釘。

(三)工作安全態度：

- 1.工具之使用是否熟練。
- 2.工作安全是否注意。
- 3.量具、工具使用前後之檢查與清點。
- 4.工作現場之環境清潔保持與整理。
- 5.工作態度認真良好。

第 53 屆全國技能競賽分區技能競賽

飛機修護全國技能競賽-分區賽

第 二 站 飛機結構白鐵鉚接

競賽試題及說明

(註：本公開試題在競賽時得有約百分之三十之調整)

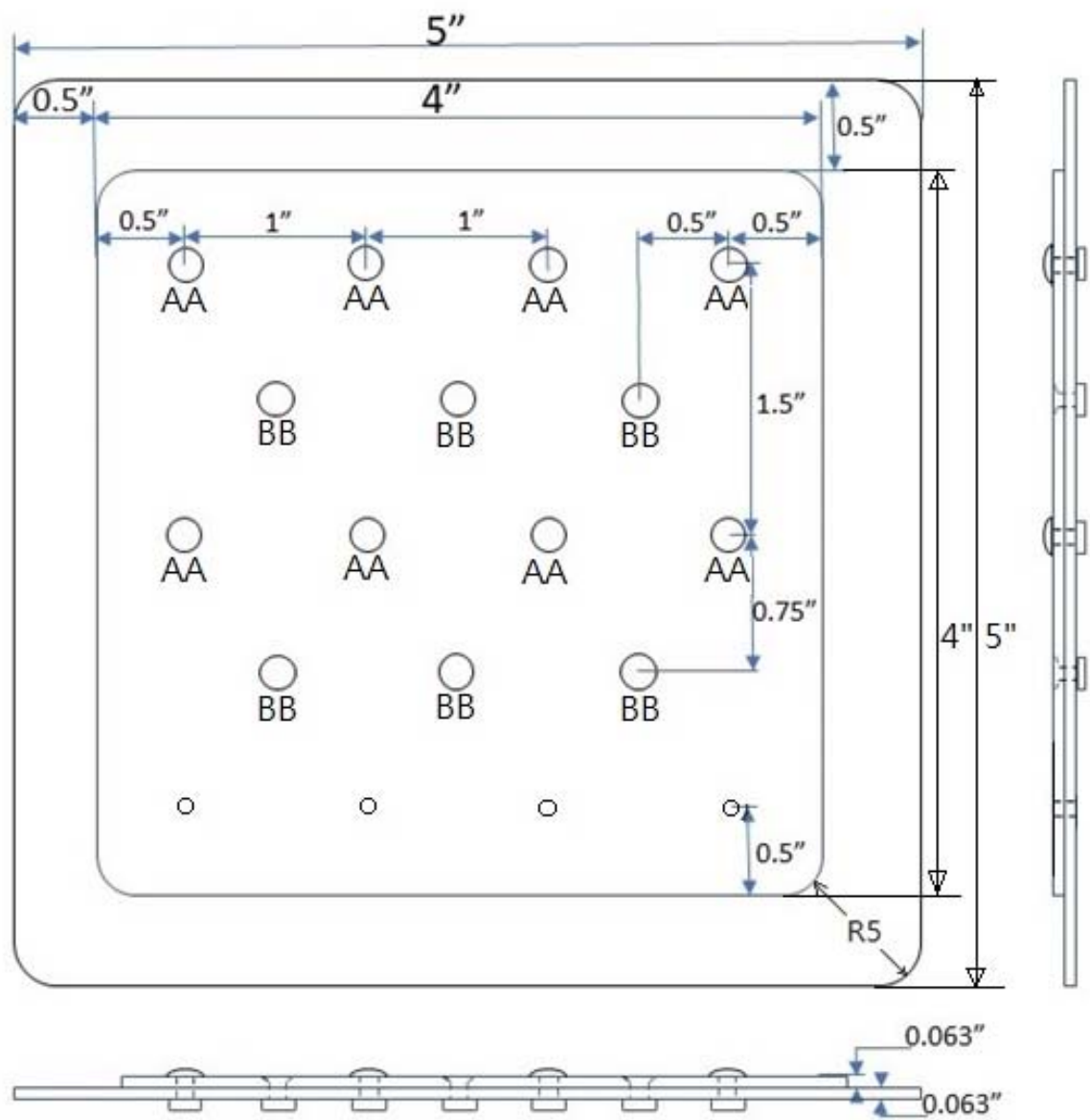
題目：飛機結構白鐵鉚接工作單

選手編號：_____ 選手姓名：_____

完成時限：60 分鐘 開始時間：_____時_____分，結束時間：_____時_____分

工作程序

- 一、 本次競賽鋁板以 5 吋及 4 吋方形板相互疊合鉚合為例，如圖一所示。
- 二、 方形鋁板交疊處依圖規定施以鉚接工作，以 4-3-4-3-4 平行排列施以鉚釘接合作業。
- 三、 選擇下列施工圖上指定所需之鉚釘類別與大小為 MS204XXAD5-6。
- 四、 將領到之兩片鋁合金材料修邊、去毛邊、依圖導角(修銳角，4 個角相同規格)後組合，再依施工圖開始鑽孔(不可先衝孔)。
- 五、 依 4-3-4-3-4 排列完成鑽孔後，將板材分開去毛邊再行鉚接(依圖示分布位置分別施以圓鉚及沉鉚)。
- 六、 以指定之鉚釘形式與正確之手工具，進行鋁合金板之固定與鉚合。
- 七、 完成平行相鄰 4 排 (2 圓 2 沉) 鉚釘鉚接即可，交由評審裁判檢視後並由評審裁判指定鉚釘執行拆卸一顆。
- 八、 完工後請在工作件上簽名，並向評審裁判報告，同時將工作單繳交評審裁判。
- 九、 經評審裁判確認無誤並獲得同意後，將工具恢復原狀、清點工具並清理工作現場。
- 十、 圖一所示工作草圖之鉚釘安排圖示，僅供參考，請依維修手冊之條件自行安排鉚釘間距，並執行鋁合金板之接合作業。



AA:MS20470AD5-6

BB:MS20426AD5-6

圖一、參考鉚釘安排圖

第 53 屆全國技能競賽分區技能競賽

飛機修護全國技能競賽-分區賽

第三站 電器線路檢試

競賽試題及說明

(註：本公開試題在競賽時得有約百分之三十之調整)

一、題目：電器線路檢試

二、設備需求：飛機燃油傳輸電路控制佈線模擬組

三、說明：

(一)飛機燃油傳輸電器系統配線安插(測試競賽者依據依據”飛機燃油傳輸系統電路圖”，進行插線接線模擬，以及系統相關功能測試等)。

- 1.本試題以使用競賽場提供飛機燃油傳輸模擬組為主要考試範圍。
- 2.依據現場提供飛機燃油傳輸模擬組設備及圖一飛機燃油傳輸系統，執行燃油系統電器線路佈線及接線(插線)操作程序，並進行通電測試操作。

(二)燃油系統電路檢試

- 1.插線完成後，依據試題執行飛機燃油傳輸電器系統電路圖指定狀態設定程序，並執行燃油系統各項功能測試，紀錄元件作動情況、警告音響/指示燈等運作、以及電壓、電流量測等。
- 2.操作完成後，將飛機燃油傳輸模擬組恢復關斷之原狀態，並將試題工作單繳交裁判人員。
- 3.工作完成後，將儀表、系統恢復原狀，視需要清點工具及清理工作現場。

(三)電器數位邏輯分析

依據圖三、圖四數位邏輯電路，正確分析運算相關數位邏輯問題，並回答計算分析結果。

四、評審要點：

(一)完成時限：40 分鐘。

(二)技能標準：

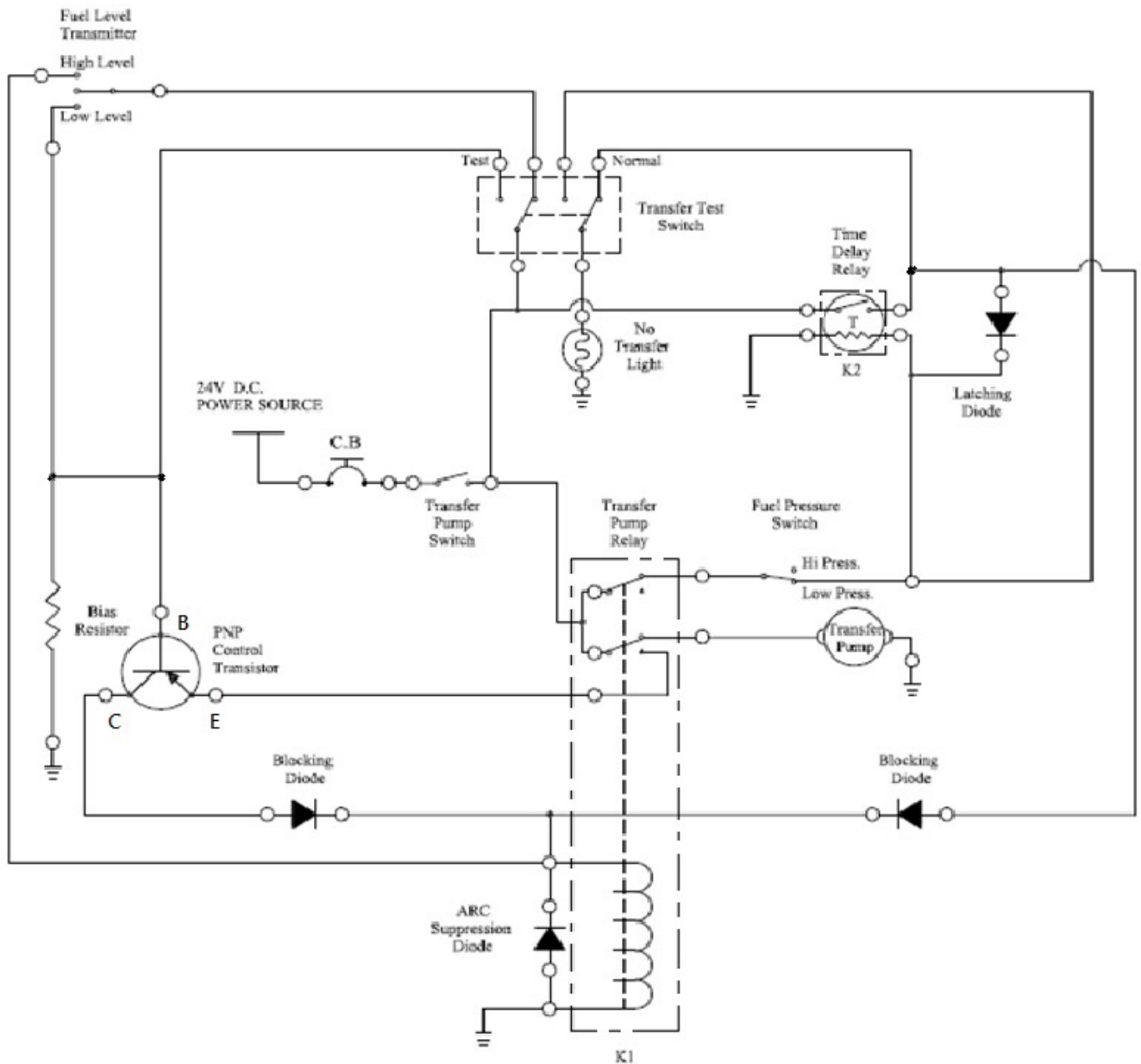
- 1.應先執行各項操作及測試前之「安全確認」，養成良好工作習慣，以避免實際工作之危險。
- 2.依試題指定飛機燃油傳輸系統線路圖配線安插，正確完成插線動作並執行通電測試，並能了解系統各元件作動情況。
- 3.可解讀系統相關作動元件之電路原理並執行操作。
- 4.可順利讀取線路圖並完成插線後，依現場裁判人員要求實施電路檢試操作。
- 5.運用三用電表進行量測。
- 6.依正確程序將飛機燃油傳輸模擬組及場地恢復原狀。
- 7.正確分析運算相關數位邏輯問題。

(三)工作安全態度：

- 1.工具之使用是否熟練。
- 2.工作安全是否注意。
- 3.工具使用前後之檢查與清點。
- 4.工作現場之環境清潔保持與整理。

一、依據圖一”飛機燃油控制系統線路圖”：

1. 操作及測試前之「安全確認」(8%)
2. 正確完成接線動作(15%)
3. 執行各項狀況通電測試。(15%)



圖一、飛機燃油控制系統

二、 燃油系統電路檢試(34%)

在所附電路圖(圖二)完成配線安插，狀態設定程序一

* 執行狀態設定前請先確認 ELETRIC SHUNT 線頭確實安裝妥

TRANSFER TEST SWITCH : NORMAL

FUEL LEVEL TRANSMITTER : Hi Level

FUEL PRESSURE SWITCH : Low Press

TRANSFER PUMP SWITCH : ON

1. 請以紅筆於圖二中繪出電路通電後電流最終分佈情形。(10%)

2. 此時燃油系統模擬組 INDICATOR 上

TRANSFER PUMP : _____ (有/無)燈亮(2%)

CONTROL RELAY(K1): _____ (有/無)燈亮(2%)

PNP 指示燈 : _____ (有/無)作用(2%)

3. 執行 PNP CONTROL TRANSISTOR 電壓量測 (12%)

E : _____ VDC ; I_E : _____ mA

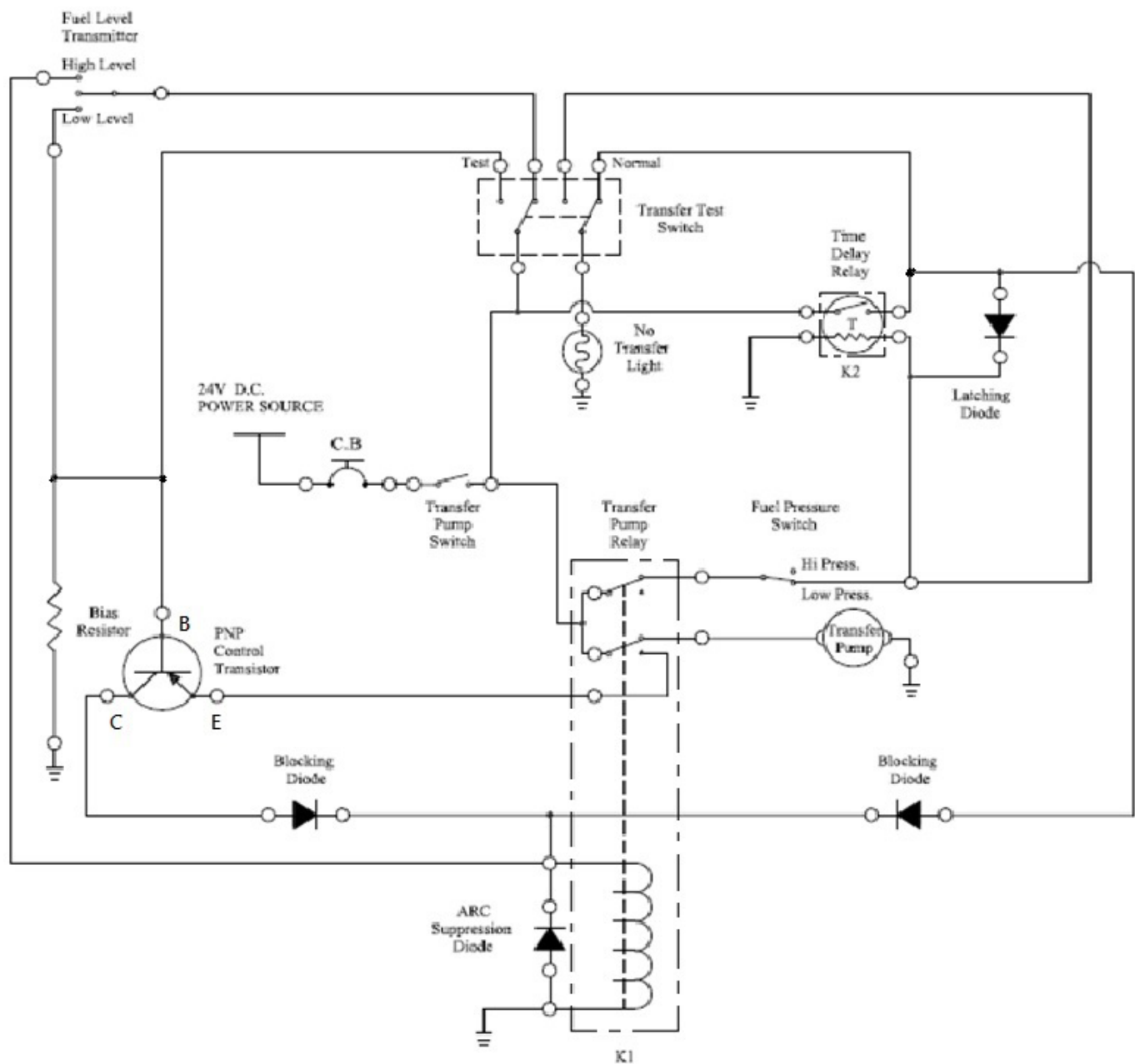
B : _____ VDC ; I_B : _____ mA

C : _____ VDC ; I_C : _____ mA

4. 執行燃油系統總電流量測 (3%)

電源匯流排(+)總電流量測 : _____ mA

5. 敘述說明圖二繼電器 K_1 串聯之 Blocking Diode 功能是什麼？(3%)

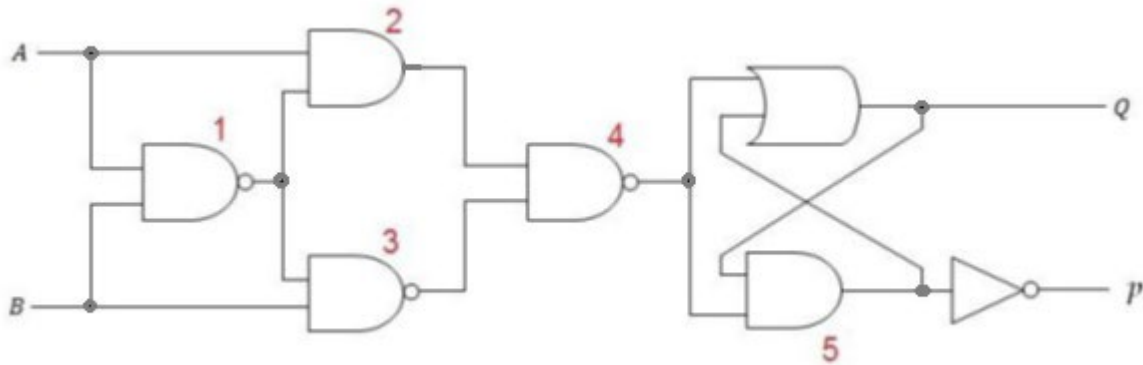


圖二、 飛機燃油控制系統電路流通圖

三、數位邏輯分析與運算(18%)

(一)如圖三所示之電路，如圖電路中，若 $A=1$ 、 $B=0$ ，則圖示端點及輸出端的數位邏輯值為：(9%)

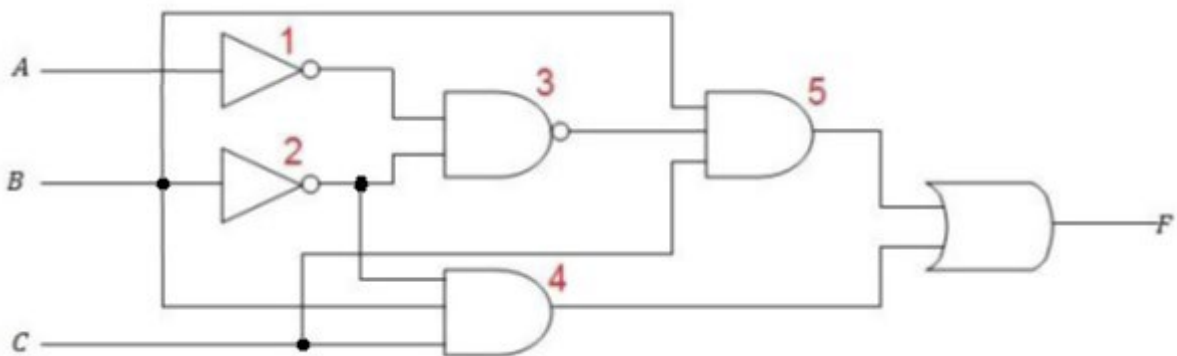
1= _____, 3= _____, 4= _____, 5= _____, Q= _____, P= _____



圖三、 數位邏輯一

(二)如下圖四所示之電路，如圖電路中，若 $A=1$ 、 $B=1$ 、 $C=0$ ，則圖示端點及輸出端的數位邏輯值為：(9%)

1= _____, 2= _____, 3= _____, 4= _____, 5= _____, F= _____



圖四、 數位邏輯二

第 53 屆全國技能競賽分區技能競賽

飛機修護全國技能競賽-分區賽

第 四 站 發動機修護及液壓管路拆裝

競賽試題及說明

(註：本公開試題在競賽時得有約百分之三十之調整)

一、題目：渦輪發動機主燃油噴嘴拆裝及液壓管路拆裝

二、說明：

(一) 渦輪發動機主燃油噴嘴拆裝：

1. 本試題以使用發動機主燃油噴嘴模型板執行，並依工作單上之程序模擬執行渦輪發動機之燃油歧管及主燃油噴嘴拆裝步驟。
2. 燃油歧管、主燃油噴嘴及墊片均須執行檢查。
3. 安裝燃油噴嘴及燃油歧管均依規定上緊螺栓，並上妥扭力值與保險。
4. 工作完成後，清點工具並清理工作現場。

(二) 液壓管路拆裝

1. 依據液壓硬管之規範、接頭型式、正確拆卸、檢查與安裝等為主。
2. 安裝液壓管路接頭並依規定上緊螺栓、上妥扭力值與保險。
3. 工作完成後，清點工具並清理工作現場。

三、評審要點：

(一) 完成時限：40 分鐘

(二) 技能標準：

* 渦輪發動機主燃油噴嘴拆裝：

1. 選用適當工具，並能正確將主燃油噴嘴及燃油歧管拆開。
2. 執行主燃油噴嘴、墊片及燃油歧管檢查、安裝與保險。
3. 是否能使用正確扭力扳手上磅與完成保險。

* 液壓管路拆裝：

1. 拆裝液壓系統元件前工作安全準備，及飛機液壓系統內液壓拆裝前之壓力處理。
2. 正確程序及工具執行飛機液壓管路接頭拆卸操作及檢查。
3. 正確執行飛機液壓管路接頭安裝，以及扭力扳手及延長桿計算及使用。

(三) 工作安全與態度

1. 工具之使用是否熟練。
2. 工作安全是否注意。
3. 量具、工具使用前後之檢查與清點。
4. 工作現場之環境清潔保持與整理。
5. 工作態度認真良好。

第 53 屆全國技能競賽分區技能競賽

飛機修護全國技能競賽-分區賽

第 四 站 發動機修護及液壓管路拆裝

試題工作單

選手姓名：_____ 參賽日期：_____年_____月_____日

選手編號：_____ 評審裁判簽名：_____

完成時限：40 分鐘 開始時間：_____時_____分，結束時間：_____時_____分

工作程序：

壹、渦輪發動機主燃油噴嘴(仿真模型板)拆裝：

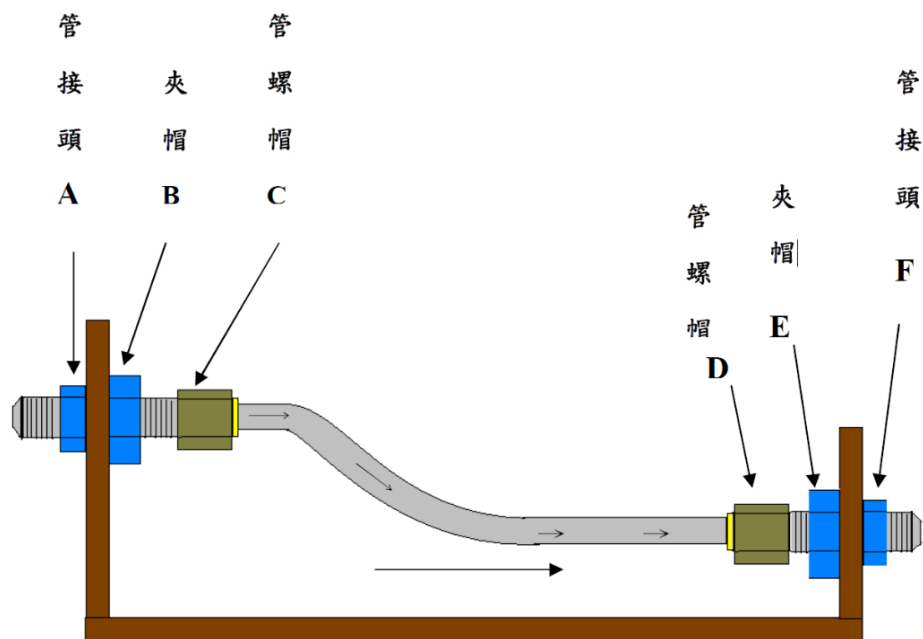
- 一、口述檢查發動機燃油系統供應發動機增壓泵在關斷位置與「掛上禁止」操作掛籤。
- 二、口述拉開火警關斷瓣，並掛上「禁止操作」掛籤。
- 三、將燃油噴嘴之燃油歧管接頭拆開、及拆下燃油噴嘴上六顆固定螺栓，並拆下燃油噴嘴及墊片。
- 四、戴上PVC手套以擦拭紙擦拭墊片及口述檢查墊片、噴嘴本體及分流器外殼有無裂紋、刻痕、凹痕及燃油進口接頭有無損壞，並需判斷是否更換新的燃油噴嘴組件。
- 五、安裝燃油噴嘴及墊片(戴上PVC手套用刷子塗抹少許耐熱油膏)並依規定安裝螺栓及上緊螺栓扭力(40吋磅)，並執行**1組3個螺桿三連保保險**(依圖二執行)。
- 六、安接燃油歧管接頭於燃油噴嘴上，執行上緊扭力須依規定上緊至規定磅數(依圖三執行)，並執行保險。
- 七、以口述測試燃油歧管有無滲漏
- 八、清理清點工具及清潔場地。

貳、液壓管路拆裝

- 一、飛機液壓管路以液壓硬管之規範、接頭型式、正確裝置與拆裝要領等為主。
- 二、拆裝前之準備動作，應先執行工作前之「安全確認」；並依技術文件口述如何執行液壓管路辨識。
- 三、依正確程序、工具及方法執行液壓硬管接頭拆卸。
- 四、液壓管路及接頭檢查。
- 五、復裝管路，依適當程序將該液壓管路依序裝回原位，並將拆裝程序以及注意事項報告監評人員。

六、依正確程序操作安裝接頭，扭力扳手及延長桿計算及使用扭力值，由監評人員指定延長桿，以及螺帽扭力值至 170 in-lb 的磅數 (依據 ATA 章節為 150-170 in-lb)，以扭力扳手加鴨掌扳手之長度執行磅數的換算後施以正確扭力值，檢查裝置後情況有無異常。

七、工作完畢，清點現場工具並清理工作現場。



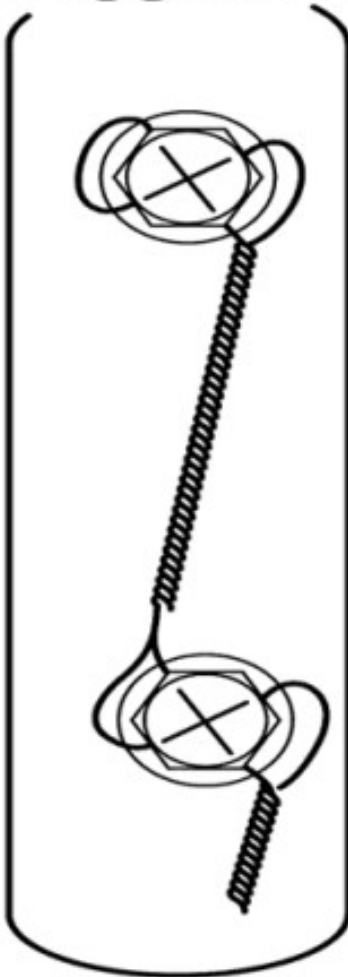
圖一、液壓系之硬管裝置圖

Addition to Safety Wire.

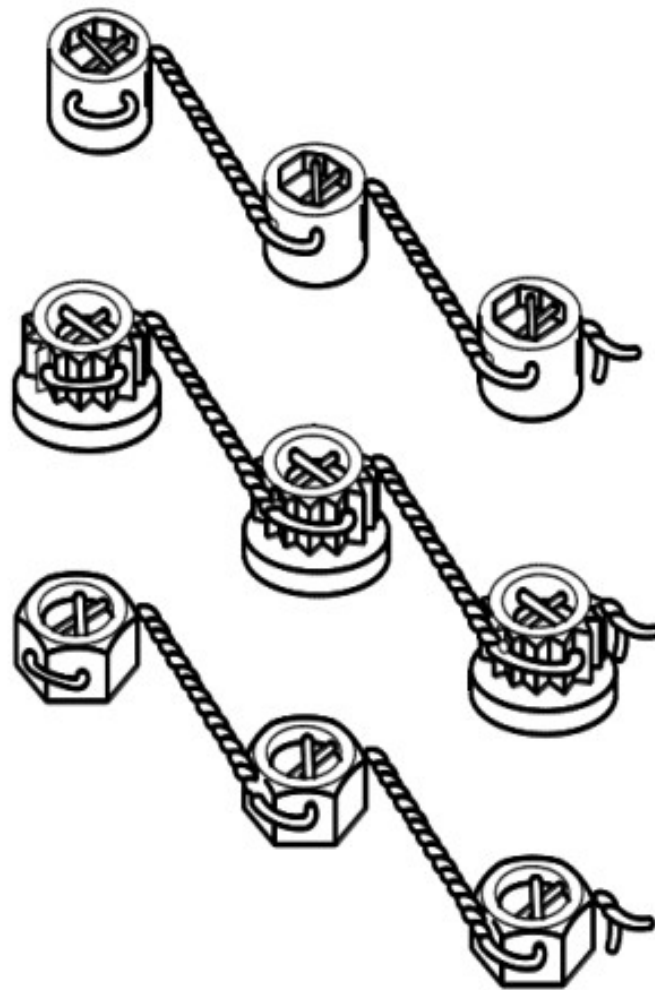
a. Hollow Headed Bolts with Four Tapped Holes.

- (1) Install safety wire on hollow headed bolts with tapped holes or other similar types of bolts, that tightening of the other part counteracts loosening tendency of either part.
- (2) Starting on an outside bolt, insert wire through two holes crossing in the middle and extend out through opposite set of holes.
- (3) Twist wire clockwise for number of twists pre-four scribed by wire gauge used. Repeat for next two so bolts.
- (4) After the final twist, cut off excess wire and bend the end into hollow bolt.

Suggested



Page 7-26



Hollow Headed Bolts

Par 7-127

圖二：螺栓保險方式

Perform Engine Fuel Manifold Installation

13-50.Check

Visually check the inlet port assembly of main fuel nozzle for cracks, nicks, dents, Depending on the situation, decides whether to replace. FIGURE 10-1

13-57.Installation

Install the B-nut of the manifold to the union of the main fuel nozzle, torque the Bnut to 80 in-lbs. specifically, and safety wire the B-nut. Safety wires size are 0.032”.

13-58.Inspection

Perform the leaking test in accordance with ATA80-10.

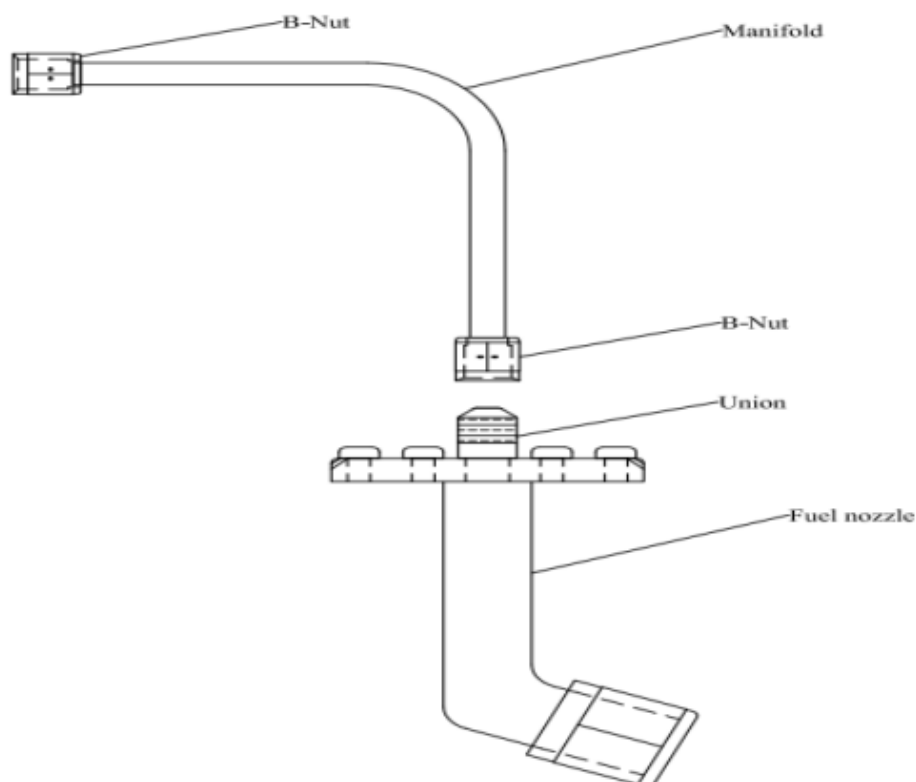


FIGURE 10-1 main fuel nozzle

圖三. 噴油嘴保險方式