

45

電子檢查與測試

原出版者 E. I. T. B.

譯述者 王國璚

發行者 科技圖書股份有限公司

電子檢查與測試

原出版者 E. I. T. B.

譯述者 王國璫

發行者 科技圖書股份有限公司

電子檢查與測試

原出版者 E. I. T. B.

譯述者 王國璚

發行者 科技圖書股份有限公司

目次

	頁數		頁數
1. 指導手冊之用法	6	膠帶與其他絕緣材料	32
2. 簡化之檢查術語	7	金屬(鐵類)	33
		金屬(非鐵)	33
3. 檢查	10	9. 檢查構件板	34
檢查表		印刷電路板	34
4. 圖	11	接頭	35
頒發號碼	11	邊緣連接器插座	35
圖樣登記表	11	10. 構件之識別	36
新頒發品	12	電晶體	36
諸圖之用途	12	電晶體之結構形態	36
組件圖	13	雙電晶體	37
零件表	14	場效應電晶體	37
佈線圖	15	矽集體電路	38
電路圖	16	厚膜電路	40
構件配置圖	17	薄膜電路	40
佈線配置圖	18	二極體	40
佈線材料表	18	稽納二極體	40
正確樣品	18	閘流體	41
5. 規格	19	11. 構件之安裝	42
英國標準學會規格	19	引線穿過印刷電路板	42
電子學方面之規格	20	電晶體	45
政府規格	21	二極體	46
商用裝備	22	電液電容器	46
規格之用途	22	構件至接頭	46
6. 檢驗員成套工具	24	機械加強	49
		普通規定之機械加強程度	50
7. 檢查程序	27	12. 檢查焊接之接合點	52
準備與程序	27	良好焊接接合點	53
拒收製造品	27	焊接之缺點	54
驗收	28	重流焊接法	59
採購之構件	29	13. 檢查纏紮之接合點	61
合約與工作次序表	30	各種型式之纏紮接合點	61
8. 材料之識別與應用	31	良好纏紮接合點之標準	62
絕緣材料	31	束紮接合點	64
塑膠	32	雙束紮接合點	65

目次

	頁數		頁數
重做之接合點	65	最後檢查	105
拉脫測試	66	分階段檢查之理由	105
解開纏紮測試	67	抽查	106
14. 檢查綑壓之接合點	68	選擇檢查	107
良好綑壓接合點之標準	69	全般檢查	107
屏蔽電纜連接器	70	巡迴檢查	108
機械強度測試	71	製造過程管制	109
導通測試	71	20. 最後檢查	111
15. 檢查電線與成型電纜	72	21. 測試術語	115
單根電線	73	22. 電路圖上所用之慣例	123
剝除絕緣被覆及鍍錫	73	基於圖內所示資料實施之連接	125
識別	74	23. 測試規定與圖之用法	129
成型電纜	75	24. 裝備連接法	135
結紮	75	接地引線連接法	136
點結	76	電源引線連接法	138
綴合	77	稽查器引線連接法	139
縛帶	79	信號引線連接法	139
16. 插塞及插座連接器	80	25. 電表	141
同軸連接器	82	電表之保管與拿放	141
綑壓連接器	83	動圈式電表	145
電氣測試	85	電表靈敏度	146
17. 檢查裝備之裝配情形	87	電表電阻量	147
固定裝置	87	電表靈敏度與電阻之測定法	147
不同金屬之緊密接觸	91	26. 直流安培計	149
各種構件之機械裝配	93	測量範圍之擴展法	149
18. 裝備之佈線	96	電路負載	152
檢查所有接合點	97	27. 直流伏特表	154
檢查成型電纜之裝整	97	倍增器數值之計算	155
雙絞線	101	測量範圍之擴展法	155
屏蔽引線	102	電壓靈敏度	156
電氣測試	102	電表電阻之影響	156
逐點測試程序表之調製法	102	28. 交流安培表及伏特表	158
19. 檢查技術	104		
全數檢查	104		
檢查階段	104		

	頁數		頁數
29. 歐姆計	160	測量電阻量	219
串聯式歐姆計	160	信號產生器	220
分路式歐姆計	162	信號產生器之保管與拿放	223
30. 多範圍測試表	163	射頻信號產生器——工作方式	224
控制器	164	控制器	227
電表接頭	168	頻率校準	231
超高壓倍增器	168	測試引線及終端連接法	233
電表準確度	169	37. 拂掠頻率產生器	235
防視差鏡	171	擺頻器	235
度數範圍之閱讀法	172	頻率響應曲線之顯示法	237
31. 電伏特計	175	38. 陰極射線示波器	240
真空管伏特計	175	基本工作原理	243
工作方式	179	測試引線、測試夾子與測試針	249
電子伏特計之用法	181	示波器規格	252
測量交流	183	示波器使用法	254
測量直流	185	測量微分電路之波形	264
測量電阻	187	測量頻率	266
32. 數位伏特計	189	強度調變	268
工作方式	189	39. 定時計數器	273
數位伏特計之用法	192	控制器	275
33. 電表之實際使用	194	40. 聲頻功率計	278
測量電流（直流）	194	測量來自聲頻來源之聲頻功率	280
測量真空管電流（直流）	196	41. 電源供應器	284
測量電晶體電流（直流）	198	電源供應器用法	286
測量電壓（直流）	199	42. 接收機校準	289
測量真空管電流（直流）	201	校準程序	294
測量電晶體電壓（直流）	204	43. 測量放大器增益及頻率響應	298
測量特高壓	205	測量聲頻放大器之頻率響應	300
測量電壓（交流）	207	44. 特種測試裝具	305
測量電阻	208	45. 進度測驗	312
34. 絕緣測試表	213		
多範圍絕緣測試表之用法	214		
35. 電橋	216		
電橋之用法	218		

訓練指導書使用說明

本手冊能幫助導師、導工、受訓者提高在技術方面、工作程序方面之知識。手冊內各單元之工作程序與工作技巧，皆有清楚的說明。希望使受訓者，將來能具備本手冊之“經驗”與“技術”。所以本手冊之用法：

- (A)由技術優良的導工，按某一單元逐一說明。
- (B)提示導工與導師之正確工作過程與應該注意之部份。

加工時，常有各種不同的方法。本手冊可能沒有全部包括所有的工作方法，但可由導工與導師說明之，並小心的檢查其安全情況與效率問題。

本項第三階段模範訓練指導手冊係啣接有關之第二階段模範訓練指導手冊而編纂，但不重複敘述第二階段手冊內之基本訓練指導事項。本手冊雖不包括在工廠中必需之技術，但包括工作方面的

知識，可將它納入訓練課程中作為發展技術之起點。

本手冊之研讀，須與操作技巧之每一項融會貫通。由技術上之分析與工廠實際之應用，皆可得更多的優良資料。僱主、導工、訓練員、導師與專家們，對此將有更多貢獻。本手冊不可否認的仍有許多缺點，但我們非常樂意的接受由於使用本手冊所發現的錯誤及對此種錯誤能提供良好的修正建議。

本手冊包括測驗例題，此種測驗正是將來訓練策劃中之一環。技術手冊可指示訓練者對受訓者應做之事情，我們也非常渴望的能接受工業界的種種建議。技術手冊與測驗，能幫助受訓者達到技術上之較高水準。

手冊中附有許多關於“安全”，應注意的事項。導師與受訓者，在研習時，須付出全部精神。

簡化之檢查術語

下列之檢查與品質管制術語，係選自英國工藝部檢驗司(Inspection Division of the Ministry of Technology)所出版之品質管制術語彙編，並已予以簡化合意之品質水準(Acceptable Quality Level—A.Q.L.)

在一批用於抽查之樣品中，其每一百單件(%)樣品之最高缺點數，在作為真正產製缺陷平均數時，可令人認為滿意者。

可採用者，合意者(Acceptable)

符合於所要求之標準者。

驗收抽查計劃(Acceptance Sampling Plan)

驗收任何大小之一批產品時，在決定所應抽查一宗樣品或數宗樣品之數量與所許可拒收之最高數量之際，所應遵循之規則。

平均推出品質(Average Outgoing Quality)

推出產品之平均品質，包括所有已接收之各批，所有拒收之各批，及所有缺陷品之更換品。

批(Batch或Lot)

一個供應商在假定諸種條件一致之下所製造某種數量之產品。

批量(Batch Size)

一批內所生產單件之數量。

分類(Classification)

分為種類或各種區分。

缺陷品或缺點之分類(Classification of Defectives or Defects)

列舉產品單件之可能缺點而依其重要性以行分類，例如分為緊要者、大者、小者即是。

管制圖(Control Chart)

載有上方及(或)下方管制極限之一種圖，圖上繪有若干統計計量數值，用於連續不斷之抽查或其分組。常載有一條中心線以協助察看偏向任一管制極限之趨勢。

管制極限(Control Limits)

管制圖上之極限，用為採取處置之準繩，或用為各樣品間重要偏差之指標。

緊要缺點(Critical Defect)

經由判斷與經驗所指出之一種缺點。此項缺點對於產品之信賴者、使用者，或保養者可能造成危險或不安全之狀況。

緊要缺陷品(Critical Defective)

一件產品含有一個或多個緊要缺點者。

缺點(Defect)

一件產品所發生不符合規定標準或要求條件之任何偏差。

缺陷品(Defective或Defective Item)

一件產品含有一個或多個缺點者。

缺陷樣品(Defective Sample)

不符合規定標準或要求條件之一宗產品樣品。

單件缺點(Defects per Unit)

所發見一件產品上之缺點數。

檢查程度(Degree of Inspection)

實施檢查之強烈程度。此乃由所希望推出產品品質水準決定者。

雙抽查 (Double Sampling)

一種抽樣檢查，其第二次抽查是否舉行，須視其第一次抽查結果而定。

最後檢查 (Final Inspection)

在製造、修理，或修改等連續各階段數次檢查之中的最後一次。

全數檢查 (100 % Inspection)

檢查每一單件產品，恰與任何形式之抽查相反。

檢查，檢驗 (Inspection)

確查材料、構件、組件、成品之品質，以便產製管制、產品管制、品質稽核，或故障診察之謂。

檢查基準 (Inspection Level)

一種詳細規定之基準，支配著某批產品之檢查總量。

整批容許缺陷品百分率 (Lot Tolerance Per Cent Defective—L.T.P.D.)

一批新收產品中，顧主願意承受之每百單件中之缺點數。

大缺點 (Major Defect)

此乃緊要缺點以外之另一種缺點，可能導致單件產品之故障或顯著減低其堪用性者。

小缺點 (Minor Defect)

未必會顯著減低單件產品堪用性之缺點。

小缺陷品 (Minor Defective)

一單件產品，含有一個或多個小缺點，但不含大缺點或緊要缺點。

正常檢查 (Normal Inspection)

在統計上無重大證據表明所繳產品優於或劣於規定品質水準時，所用之檢查。

預防檢查 (Preventive Inspection)

每次作業時，在廠內現場所進行之品質管制。此項管制涉及檢視、資料回送，及必要時之校正行動。

產製缺陷平均數 (Process Average)

供應商送交初次檢查之產品中之平均缺陷品百分率，或每百件產品中之缺陷品數字。

產製能力 (Process Capability)

某種作業可以達成之固有產製品質。此項品質受現行生產方法之限制，但不能用生產過程管制技術予以改善。

品質 (單件產品者) (Quality, of a unit of product)

一個單件產品符合規格內各種要求條件之程度。品質係合併設計品質與產製品質兩者而成。

品質保證 (Quality Assurance)

製造廠商對於設計與品質管制工作所做之全般監督，以確保其達到所需品質者。

品質稽核 (Quality Audit)

稽查任一階段之品質水準以提供管理方面所需資料。

品質管制圖 (Quality Control Chart)

即上述之「管制圖」。

品質工程 (Quality Engineering)

使用管理、科學、與工藝等專門技能，以最低限之成本，達到所希望之品質之謂。

產製品質 (Quality of Manufacture)

此乃真確程度之準繩，在驗收地點以此衡量產品是否符合於設計。

簡化之檢查術語

任選 (Random)

不加挑揀不加管制。若每一物體均有被選定之均等機會，則這種選擇方法即稱為任選。

任選樣品 (Random Sample)

從一批 N 個品件中取出 n 個品件之樣品，而使所有各種 n 的組合方法均有被選用之均等機會。

接收檢查 (Receiving Inspection)

供應商交貨時，顧主檢查所繳材料及製成品。

減輕檢查 (Reduced Inspection)

抽查程序內之一種規定，稱所提供之平均品質甚高時，則可改變為一種較不嚴厲之抽查計劃。

拒收 (Rejection)

拒絕接收所繳材料或產品。

樣品 (Sample)

從一大批品件中選出之一組品件，用以提供所需資料以評定該批品件之特性，或作為處置該批品件或其生產過程之基礎。本詞語也用於描述從大量材料中取出作為樣品之一部份材料。

選樣 (To Sample)

選取樣品之行爲。

樣品數量 (Sample Size)

樣品內之單件數量。

抽樣檢查，抽查 (Sample Inspection)

藉檢查樣品以評計材料或產品單件之和質；與全部檢查不同。

裝貨樣品 (Shipping Sample)

託運時，從載貨中取出之材料或單件產品之樣品。

單樣品 (Single Sample)

從一大批中選取之一組品件或個體，用以提供所需資料以評定該批之特性。

單抽查 (Single Sampling)

每批之中，僅選取一宗樣品之抽樣檢查。

規格 (Specification)

關於產品性質與效能之詳細說明，包括要求條件與檢驗方法在內。

規格容許偏差 (Specification Tolerance)

規格上引用之容許偏差。

統計品質管制 (Statistical Quality Control)

使用統計方法，尤以使用次數分佈圖與抽查計劃，以管制品質之謂也。

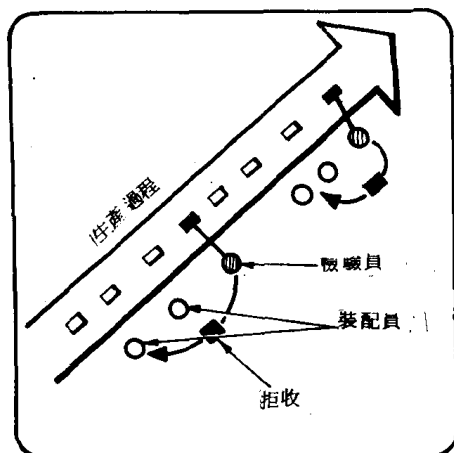
加重檢查 (Tightened Inspection)

抽查程序內之一種規定，稱所提供之平均品質不良時，則改為一種更嚴厲之抽查計劃。

容許偏差，容差 (Tolerance)

在生產過程上或在單件產品之特性上所許可之改變。

檢 查



裝備 ABC
檢查表第 23 號

構件板 12345

本表須與圖 14762 一併使用。

1. 檢查品件 1 (板組件) 有否損壞。
2. 確保各接頭牢於後面。
3. 檢查品件 7 至 13 (9 個電阻器), 確保彼等之型式與數值均正確, 並安裝於彼等各自之固定孔中央。
4. 檢查品件 17 至 24 (7 個電容器), 確保彼等之型式與數值均正確。
5. 檢查線路 ABC 上各處之電阻器有否損壞。
6. 檢查印刷電路板上有否因為過熱而發生損壞。
7. 確保-XYX 機右手上方機架上之成型電機·設置平整, 勿使其妨礙其上方之機器。

每種產品均有規格說明其品質、特性、與能力。檢查之目的在確保產品之製造正確符合於其設計並在所要求品質水準上符合於其規格。凡對所要求之工作標準有偏差, 即稱為缺點。

產品係在一連串之預定檢查點加以檢查。在每一檢查, 均將所有缺點予以尋出並改正之。

品質管制

品質管制之作用在藉下列各項增進品質水準:

1. 改進所產生之工作標準。
2. 改進檢查技術。
3. 分析各種缺點之資料。

檢查藉下列各項以協助品質管制:

1. 提供各種缺點之資料。
2. 報告再發性缺點。
3. 使用所提供之新技術。

檢查表

檢查表詳述各特定檢查點所應檢查之特點。

須用藍圖、生產順序、及完成之組件以調製檢查表。

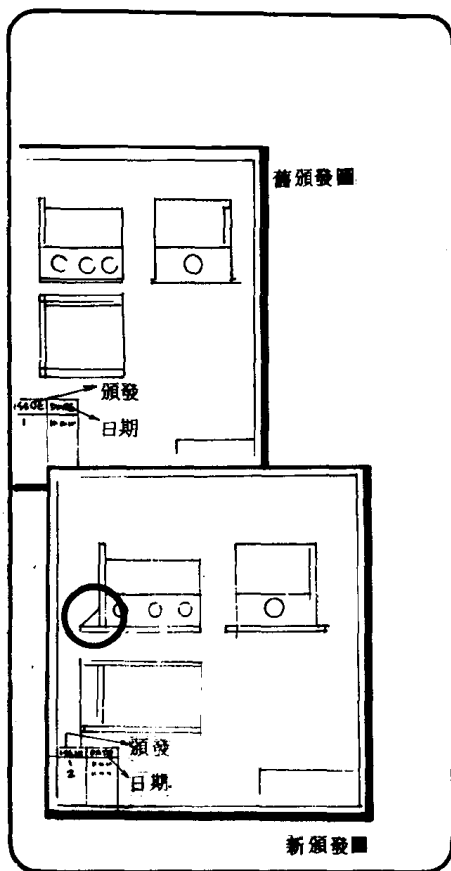
此等表通常係按照裝配順序敘述, 而詳述每種構件或次組件之基本檢查方面事項, 然後記述所檢查組件之特別檢查方面。

須經常使用所提供之檢查表。

新頒發品

當你收到新頒發之圖時：

1. 對照舊圖核對新圖內未修改之零件。
2. 按照公司之作業程序，處理舊圖。

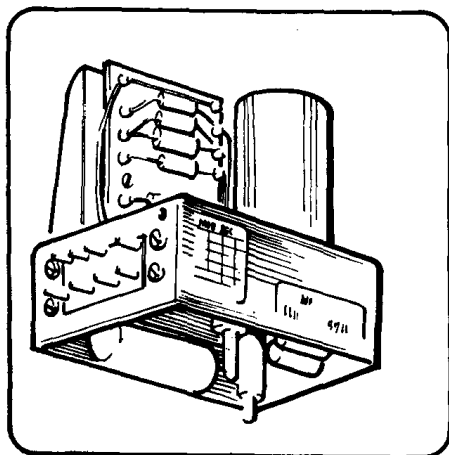


諸圖之用途

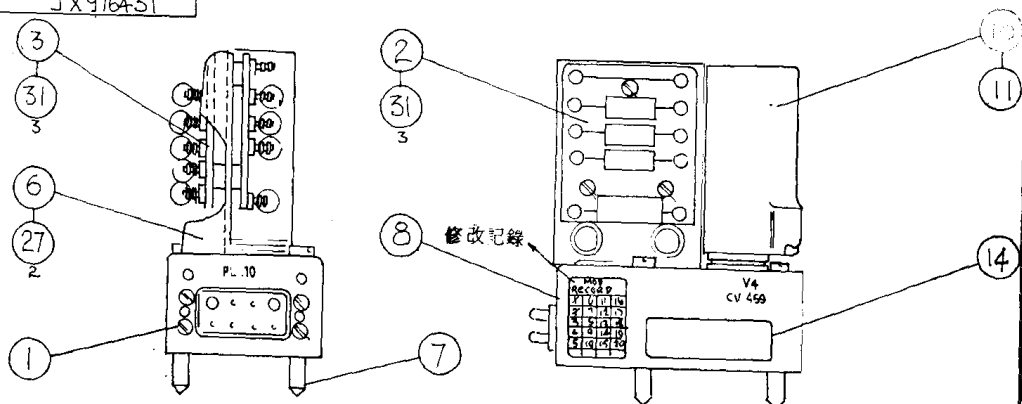
對照其圖，檢查一個小型次組件。

該項次組件包括：

1. 一個底座組件。
2. 兩個接線板組件。
3. 一個托架。
4. 一個成型電纜組件。
5. 若干電子構件。
6. 一個真空管與其承座。
7. 固定裝置，例如螺釘與螺帽。
8. 標牌等。

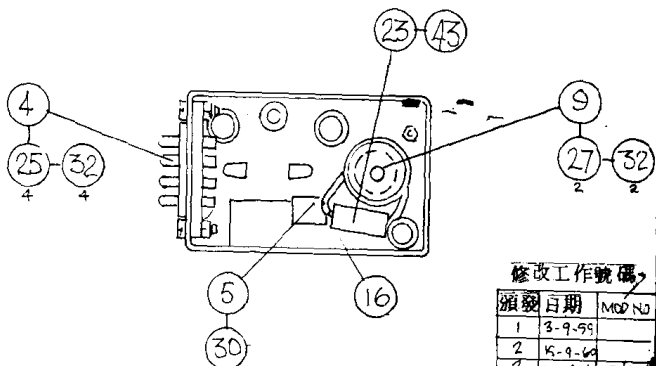


首先用於下列號碼之圖示零件表。
JX976431



註：

1. 所有未用其他方法封鎖之螺紋均應使用品件③封鎖之。
2. 將應安裝之品件 8，按照 SD/A 66461 圖加以標記。
3. 所有連接處均須用品件④予以靠妥。
4. 修改記錄標記號碼，須用斜線劃掉，以免號碼被塗抹而看不清楚。佈線圖見 TC 345 680/1。電路圖見 TC 345 680/2。



修改工作號碼

頒發	日期	MOD NO
1	3-9-55	
2	5-9-60	
3	29-12-61	ET/618
4	19-2-61	
5	23-8-62	

無光澤：——
光製：——

容許偏差：
除另行說明之處外分數尺寸
±1公釐，小數尺寸±.005。

比例尺	繪圖	描圖	審核
1:1	1:1	1:1	1:1

圖名：

聲頻放大器

圖號：

TC 345680

組件圖

以上之組件圖為完成之組件由三個不同方向所見之一種繪線圖。

該組件之每一構件均由一個帶圓圈之號碼指出之，此號碼相當於零件表上之件號。為求簡明，通常將大部佈線省略。

註：

1. 佈線圖與電路圖之圖號係記載於左下方。
2. 主組件之圖號記載於左上方角內。

檢查次組件是否與圖符合。例如：

1. 確保組件板（品件 2 與 3）已裝配在托架（組件 6）上正確之各面。
2. 証實業已使用正確之螺釘以裝配每一構件。注意本裝備係使用四種螺釘。
3. 確保成型電纜（品件 4）上之連接器係以其兩個較大插腳置於最上方而裝配之。確保遵守註記，例如確保所有螺紋均用正確之清漆（品件 33）封鎖之。

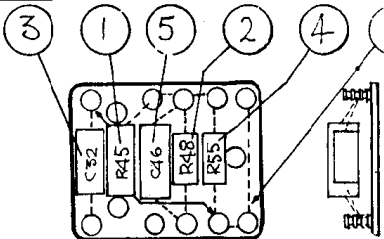
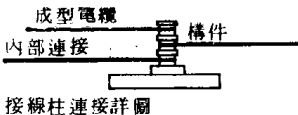


品件	圖號	名稱	數量	附記
1	TC 345678	底座總成	1	
2	TC 356791	板構件	1	
3	TC354946	板構件	1	
4	TC3564007	成型電纜組件	1	
5	TC 462097	電容器夾	4	
6	P 1291216	托架組件	1	230/46771
30	BS 57	機械螺釘	6	
31	BS 57	" "	6	
32	A/36	定位邊裙	A/R	
頒發號碼				
日期				
	3.9.67	4.6.60	7.8.60	19.2.65
			1.4.64	1.2.65

品件	圖號	名稱	數量	附記
1	TS 1176402	電阻器560歐姆	1	R 45
2	"	電阻器3.3千歐	1	R 48
3	"	電容器 0.4	1	C 32
4	"	電阻器330歐姆	1	R 55
5	"	電容器 0.01	1	C 46
頒發號碼				
日期				
	3.9.67	28.12.67		
印刷電路板			品件表 TC 345678	

首先用於下列號碼之圖示零件表

TC345678



頒發	日期	比例尺	無光澤	繪圖
1	3.9.67			
2	4.6.62			
3	8.10.63			
4	10.4.65			
		TOL	光製	審查
		± 1/2		描圖

零件表

每一構件之名稱、說明、及零件號碼均詳列於零件表上。

1. 對照零件表，核對每一構件之型式、數值、大小等是否正確。
2. 確保零件表上之每一品件均已予以裝配。

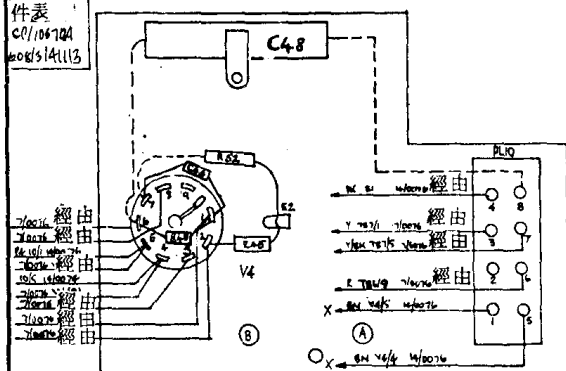
若干構件本身即為次組件。

例如，板構件 TC 356791 (品件 2) 即為一個組件，係由一個接線板及數個電子構件予以製成。

彼有其本身之零件表與組件圖。

注意左上角內之「首先使用於」部份，係指第 13 頁之次組件圖。

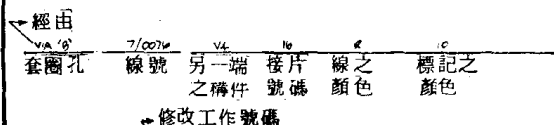
首先用於
以下號碼
之圖示零
件表
C01106704
4085141113



佈線之註釋

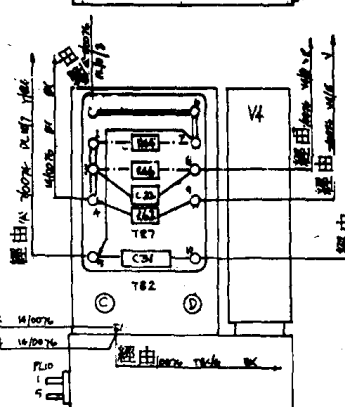
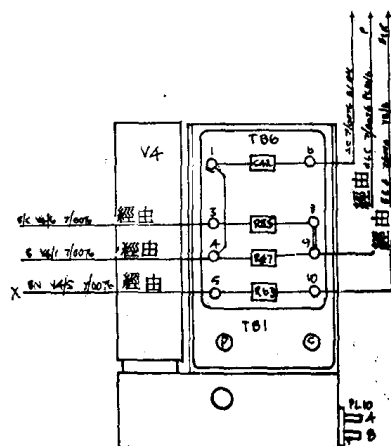
- 表示，鍍錫裸銅線，22 號英規)
- 表示，形成極性一部份之線。
- 表示，形成構件一部份並被覆有其管顏色如
- 品性 (2) 及 (3) 所示之線。
- 表示，電氣裝備線 TWE2 7/0076 或 14/0026，如國防
- 部規格 126 所規定在引線顏色上所標示者。
- X 表示，電氣裝備線，2 型，扭合以形成一種對線。
- 表示，電線套圈孔及名稱。

(A)



修改工作號碼

頒發 日期 Mod No (14) 無光澤：— 容許偏差



佈線圖

此佈線圖現示組件之輪廓與其清楚繪明並編號之各連接點。

用繪線顯示各引線，可加以代號以指出線之種類（見註釋）。線之實際配置未繪於圖上。每一引線上均用簡記法以註明其色譜、線規、路徑、與通往地點。

例如，插頭 PL10 之插腳 7 上之引線即標記為：

Y/BK TB7/5 7/0076 經由「A」。

此線之色譜為黃與黑色 (Y/BK)，線規為 7/0076，經由套圈孔「A」(見註釋)，到達接線板 TB7 之插腳 7。

對照佈線圖檢查每一引線是否：

1. 色譜正確。
2. 經路正確。
3. 結合於正確連接點。
4. 線之種類與套管顏色 (如需用時) 正確。