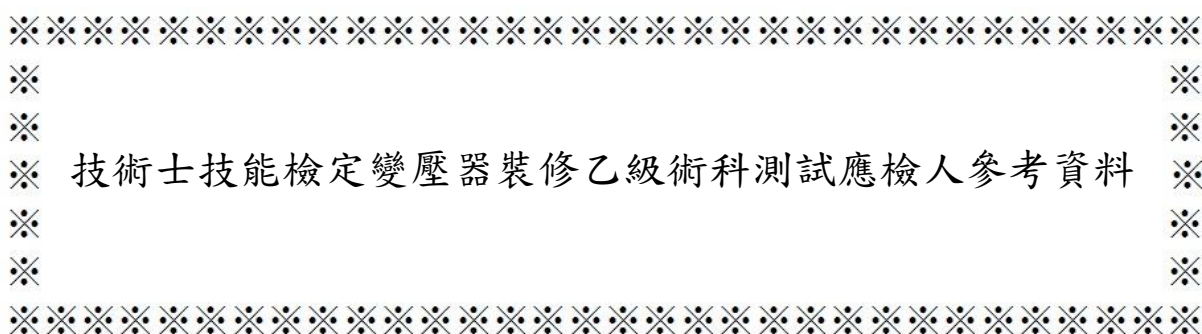




113 年 02 月 07 日

技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試應檢人參考資料目錄

(第二部分)

壹、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試試題使用說明	1
貳、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試應檢人須知	3
參、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試場地機具設備表	4
肆、技術士技能檢定變壓器裝修乙級應檢人自備工具參考表	6
伍、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試材料表	7
陸、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試評審表	10
(第一題)	10
(第二題)	12
(第三題)	14
(第四題)	16
(第五題)	18
(第六題)	20
柒、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試試題說明	22
第一題：(03200-850201) 基本工作	22
第二題：(03200-850202) 線圈製作	24
第三題：(03200-850203) 鐵心製作	26
第四題：(03200-580204) 單相變壓器附件組立、心體裝配、裝桶及開路試驗 ...	28
第五題：(03200-850205) 三相變壓器結線及短路試驗	31
第六題：(03200-850206) 變壓器故障檢測及冷卻風扇控制電路裝配	34
捌、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試時間配當表	38

壹、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試試題使用說明

一、本試題係依「試題公開」方式命題，主要在於測試應檢人需具備下列各項技能：

- (一) 變壓器導線之彎曲、轉位、連接、加焊、壓接及絕緣包紮等基本工作方法。
- (二) 變壓器一次線圈、二次線圈之繞製及絕緣處理。
- (三) 變壓器鐵心之製作。
- (四) 變壓器附件之分解、組立及各零件之用途。
- (五) 變壓器心體之裝配及裝桶。
- (六) 變壓器之試驗及儀表使用。
- (七) 變壓器一次線圈引出線至切換器之連接，二次線圈引出線至套管之連接。
- (八) 變壓器一次側及二次側之結線。
- (九) 變壓器之故障檢測。
- (十) 變壓器冷卻風扇控制電路之裝配、檢修。

二、本試題共 6 題，由術科測試編號最小號應檢人抽出 1 題試題，並依術科測試辦理單位排定之該題對應崗位測試，其餘應檢人則依序循環測試，若有遲到或缺考者仍應依序號測試，不往前遞補。(例如：術科測試編號最小號應檢人抽到第五題，下一個編號之應檢人測試第六題，再下一個編號則測試第一題，其餘依此類推。)

三、術科測試辦理單位應依試題準備測試事宜，說明如下：

- (一) 應依場地機具設備表及材料表準備，如不符試題規定，監評人員應要求術科測試辦理單位立即改善缺失，如缺失確實無法於 1 小時內改善符合試題或術科測試辦理單位拒絕改善，監評人員應拒絕監評工作。
- (二) 備妥適當之電源以供應檢人焊接、試驗及檢修用。
- (三) 各題之材料供給應依試題內容所示做適量供給，不可過多或過少。
- (四) 應依應檢人數準備試題，提供應檢人測試使用。
- (五) 準備試題每次以一至六題為原則，若應檢人數不足六人，仍須準備六題，若應檢人數每超出六人，即應再準備試題一套(六題)。
- (六) 本試題測試時間為 3 小時，於時間內作業完成者得先離開試場，但不得再進入試場；時間終了所有應檢人應立即離開試場，未完成者以未完工論。
- (七) 應於術科測試 14 天前，將本職類乙級術科測試應檢人參考資料

(第二部分)以掛號寄給報檢人參考。

- (八) 安排術科測試每日辦理 2 場次，每場次基本為 18 崗位。
- (九) 術科測試時，每一場次崗位數在 18 人以內時，應聘監評人員 3 人，**每增加 1 至 6 人，監評人員增聘 1 人**；並應安排試務人員 1 人、場地管理人員 1 人、場地服務人員 4 人。
- (十) 應準備相關設備辦理網路版電子抽題，網路因故無法連線時，得採用單機版電子抽題，若因故無法使用單機版電子抽題，得採傳統抽題方式（籤筒及籤條）辦理，須於「監評前協調會」紀錄記載抽題時間及工具、未使用網路版電子抽題原因及抽題結果。
- (十一) 由監評人員主持公開抽題（無監評人員親自在場主持抽題時，該場次之測試無效），術科測試現場應準備電腦及印表機相關設備各一套，術科測試辦理單位依時間配當表辦理抽題，場地試務人員並將電腦設置到抽題操作介面，會同監評人員、應檢人，全程參與抽題，處理電腦操作及列印簽名事項。

貳、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試應檢人須知

一、測試內容：

- (一) 本套試題共為 6 題，含單相、三相變壓器之鐵心、線圈製作、附件組立、裝桶、試驗、故障檢測及冷卻控制電路系統裝配等工作。
- (二) 應檢人應按所抽之試題及對應檢定崗位，依試題內容完成各項工作。

二、測試時間：3 小時。

三、注意事項：

- (一) 測試時應按照正確工作方法，選擇適當之工具施工。
- (二) 測試開始前，應檢人應自行檢查所需器具、材料為良品，如有問題應立即提出，依測試場地規定處理，否則一律視為應檢人之疏忽，按評審表所列項目評審；但應檢人所攜帶之工具或儀表無法測試，並經監評人員認定者不在此限。
- (三) 有下列行為者視為作弊，成績以不及格論：
 - 1. 私自夾帶任何圖說、器材或配件入場。
 - 2. 將試場內所發之器材、圖說攜出場外。
- (四) 應檢人於術科測試前或術科測試進行中，有下列各款情事之一者，取消其應檢資格，予以扣考，不得繼續應檢：
 - 1. 不遵守考場規定，不聽監評人員勸導者。
 - 2. 相互討論，協助他人工作或由他人代做者
 - 3. 未注意工作安全，致使自身或他人無法繼續工作者。
 - 4. 妨害他人工作或在場內大聲喧嘩者。
 - 5. 吸煙、吃檳榔、隨地吐痰者。
 - 6. 隨身攜帶成品或試題規定以外之工具、器材、配件、圖說、行動電話、穿戴式裝置或其他具資訊傳輸、感應、拍攝、記錄功能之器材及設備或其他與測試無關之物品等。
- (五) 應檢人應著長褲工作服，並戴電工安全帽，未依規定穿著者，不得進場應試，其術科成績以不及格論。
- (六) 應檢人因好奇、疏忽或故意，致使器具或設備損壞者，除以不及格論外，並應負賠償責任。
- (七) 測試時間開始後逾 15 分鐘尚未進場者，不准進場應檢。
- (八) 其他有關事項於現場說明。
- (九) 其他未盡事宜，依據技術士技能檢定相關法規辦理。

參、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試場地機具設備表

每場檢定人數：18 人

項目	名稱	規格	單位	數量	備註
1	圖模	如第一題工作圖	塊	3	
2	氣焊設備	小型	套	3	
3	壓接工具	60~80 mm ²	支	6	
4	剪線鉗	450 mm 以上	支	6	
5	折彎器	300 mm	支	6	
6	直尺	600 mm	支	6	
7	木槌或膠槌	中型	支	12	
8	瓦斯噴燈	卡式	支	3	
9	木模	如第二題工作圖	組	3	
10	繞線機	配合第二題繞線圈用	套	3	
11	鐵心	配合第二題線圈測試電壓比用	個	3	
12	矽鋼片	三相、3KVA 附夾件	套	3	
13	平板	300 mm ² 以上	塊	3	
14	虎鉗	150 mm	只	1	
15	線圈	配合第 10 項鐵心測試激磁電流用	個	3	
16	瓦特表	200V，500W	個	9	
17	電流表	AC 5A	只	12	
18	電壓表	AC 150 V/300V	個	12	
19	高阻計	500V，100MΩ	個	6	
20	可調變壓器	單相 0~260V，6A	台	6	
21	可調變壓器	三相 0~260V，20A	台	3	
22	變壓器	單相 10KVA，6.6KV-120/240V	台	6	浸油、不浸油各 3 台
23	變壓器	三相 3KVA，660V-240V	台	3	
24	起重設備	500 kg 以上	組	3	

項目	名稱	規格	單位	數量	備註
25	按鈕開關	AC 220V，1a1b	個	21	
26	指示燈	AC 220V	個	18	
27	電力電驛	AC 220V，2a2b	個	18	
28	選擇開關	1a1b	個	6	
29	電力電驛	220V，3a3b	個	6	
30	蜂鳴器	AC220V	個	3	
31	無熔線開關	3P，20A	個	3	
32	栓型保險絲	5A	個	6	
33	電磁開關	3P，1HP，220V 附積熱電驛	個	6	
34	按鈕開關	ON（綠色）1a1b	個	3	
35	按鈕開關	OFF（紅色）1a1b	個	3	
36	輔助電驛	220V，2a2b	個	3	
37	限時電驛	220V，ON DELAY TIMER	個	3	
38	端子台	12T×20A	個	6	
39	端子台	3T×30A	個	9	
40	指示燈	220V，紅、白、綠各 1 個，黃 7 個	組	3	
41	香蕉頭測試線	需耐電流 3A 以上	條	120	長度依考場設備需求調整

肆、技術士技能檢定變壓器裝修乙級應檢人自備工具參考表

項目	名稱	規格	單位	數量	備註
1	三用電表	ACV、DCV、 Ω	只	1	
2	電工鉗	6" 或 8"	支	1	
3	尖嘴鉗	6"	支	1	
4	斜口鉗	6"	支	1	
5	剝線鉗	1.0 mm~3.2 mm	支	1	
6	壓接鉗	1.25 mm ² ~5.5 mm ²	支	1	
7	十字起子	6"	支	1	
8	一字起子	6"	支	1	
9	剪刀	4"	支	1	
10	銼刀	小型	組	1	
11	活動扳手	6"	支	2	
12	簽字筆	細字用	支	1	

伍、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試材料表

(6 人份)

項目	名稱	規格	單位	數量	備註
1	裸平角銅線	2×15 mm(±20%)×1M	條	2	1~13 項為第一題材料
2	裸平角銅線	2×7 mm(±20%)×1M	條	4	
3	薄銅片	1×30×50 mm	塊	1	
4	錫焊條	含錫 60%×100g	條	1	
5	焊油	100g	罐	1	
6	銀焊條	含銀 15%×100g	條	1	
7	硼砂粉	100g	罐	1	
8	壓接端子	配合第一項平角銅線	個	2	
9	圓裸銅線	1.2 mm	M	2	
10	皺紋紙帶	0.13×25 mm	M	2	
11	白膠	300g	罐	1	
12	透明膠帶	0.13×10 mm×20M	卷	1	
13	棉紗帶	AA×1"	卷	1	
14	紙包銅線	1.4×4.5 mm	Kg	2	14~27 項為第二題材料
15	漆包銅線	1.2 mm	Kg	2	
16	棉紗帶	AA×1"	卷	1	
17	鐵心絕緣紙	0.5×163×1M	張	1	
18	二次層間絕緣紙	0.13×163×600 mm	張	3	
19	一次層間絕緣紙	0.13×163×600 mm	張	3	
20	二次邊絕緣紙	3.2×10×100 mm	張	8	
21	一次邊絕緣紙	2.0×10×100 mm	張	8	
22	外周絕緣紙	0.13×163×600 mm	張	2	
23	一、二次層間絕緣紙	0.13×163×600 mm	張	3	
24	腊套管	4 mm Ø×1M	支	1	

項目	名稱	規格	單位	數量	備註
25	腊套管	2 mm ϕ ×1M	支	1	
26	皺紋紙帶	0.13×25 mm	M	2	
27	白膠	300g	罐	1	
28	透明膠帶	0.13×10 mm×20M	卷	1	28~31 項為第三題材料
29	棉紗帶	AA×1"	卷	1	
30	裸銅線	1.2 mm	M	5	
31	白膠	300g	罐	3	
32	絕緣套管	2 mm×1M	支	4	32~41 項為第四題材料
33	絕緣套管	8 mm×0.5M	支	2	
34	PVC 電線	2 mm ²	M	1	
35	圓裸銅線	1.2 mm ϕ	M	2	
36	壓接端子	1.25-6 mm ² —O 型	包	1	
37	壓接端子	1.25-4 mm ² —Y 型	包	1	
38	皺紋紙帶	0.13×25 mm	M	2	
39	焊錫	含焊 60%×100g	條	1	
40	焊油	100g	罐	1	
41	白膠	300g	罐	1	
42	裸平角銅線	2×15 mm (±20%)	M	2	42~50 項為第五題材料
43	壓接端子	配合第 40 項平角銅線	個	12	
44	圓裸銅線	1.2 mm ϕ	M	4	
45	壓接端子	1.25-6 mm ² —O 型	包	1	依場地調整
46	壓接端子	1.25-4 mm ² —Y 型	包	1	依場地調整
47	絕緣套管	2 mm ϕ ×1M	支	4	
48	PVC 電線	5.5 mm ² (黑色線)	CM	50	
49	皺紋紙帶	0.13×25 mm	M	5	
50	白膠	300g	罐	1	

項目	名稱	規格	單位	數量	備註
51	PVC 電線	1.25 mm ² (黃色線)	捲	1	51~54 項為第六 題材料
52	PVC 電線	3.5 mm ² 黑色	M	5	
53	壓接端子	3.5 mm ² -Y 型	包	1	
54	壓接端子	1.25 mm ² -Y 型	包	1	

陸、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試評審表
(第一題)

姓 名		測試崗位		評審結果
術科測試編號		場 次		☐ 及格 ☐ 不及格 ☐ 缺考
試 題 編 號	03200-850201	測試日期	年 月 日	

A. 嚴重項目：有下列任一項缺點評為不及格	缺點以 X 為之
1. 未能在規定時間內完工。	
2. 未按圖施工。	
3. 工作方法嚴重錯誤。	
4. 內部平角銅線未作轉位或轉位錯誤。	
5. 成品尺寸有任一處誤差超過±20%。	
6. B. 主要項目及 C. 次要項目缺點合計達七個。	
7. 由監評人員列舉事實認定為嚴重缺點。	
8. 未注意安全致使自身或他人受傷而無法繼續工作。	
9. 其他：	
B. 主要項目：累積下列達五個（含）缺點評為不及格	缺點以 X 為之
1. 成品尺寸誤差超過±10%。（每處記一個缺點，累計）	
2. 成品 A1~A4 部分焊接方法錯誤。（每處記一個缺點，累計）	
3. 平角銅線連接時未作斜角 30° 對接。（每處記一個缺點，累計）	
4. A3 部分之接續銅片接口未留空隙。	
5. 壓接端子內部未填充銅線或只填充一片。（每只記一個缺點，累計）	
6. 端子壓接方向錯誤。（每只記一個缺點，累計）	
7. 絕緣包紮位置錯誤。（每處記一個缺點，累計）	
8. 絕緣未作 1/2 重疊包紮一回。	
9. 絕緣未作預留尺寸包紮。（每處記一個缺點，累計）	
10. A5 部分固定錯誤。	
主要項目缺點合計	個

C. 次要項目：累積下列達七個（含）缺點評為不及格	缺點以 X 為之
1. 平角銅線成型時 90°彎曲不良。（每處記一個缺點，累計）	
2. 轉位不良或不平整。（每處記一個缺點，累計）	
3. 銅線損傷。	
4. 平角銅線直線部分未平直。	
5. 成品尺寸誤差超過±5%。（每處記一個缺點，累計）	
6. 平角銅線連接時斜角 30°對接不良。（每處記一個缺點，累計）	
7. 銀焊不良。（每處記一個缺點，累計）	
8. 錫焊不良。	
9. 接續銅片接口不良。	
10. 端子壓接不良。（每處記一個缺點，累計）	
11. 絕緣包紮厚度不同。	
12. 絕緣包紮鬆弛。	
13. 成品固定不當。	
14. 工具使用不當。	
15. 工作完畢場地未作清理。	
16. 未注意工作安全而致傷人或傷物，但不影響測試。	
次要項目缺點合計	個

監評長簽名：

監評人員簽名：

（請勿於測試結束前先行簽名）

陸、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試評審表
(第二題)

姓 名		測試崗位		評審結果
術科測試編號		場 次		☐ 及格 ☐ 不及格 ☐ 缺考
試 題 編 號	03200-850202	測試日期	年 月 日	

A. 嚴重項目：有下列任一項缺點評為不及格	缺點以 X 為之
1. 未能在規定時間內完工。	
2. 未按圖施工。	
3. 工作方法嚴重錯誤。	
4. 線圈有短路、斷路或接地現象。	
5. 圈數誤差超過±0.5%。	
6. 二次線圈未轉位。	
7. B. 主要項目及 C. 次要項目缺點合計達七個。	
8. 由監評人員列舉事實認定為嚴重缺點	
9. 未注意安全致使自身或他人受傷而無法繼續工作。	
10. 其他：	
B. 主要項目：累積下列達五個（含）缺點評為不及格	缺點以 X 為之
1. 線圈兩端未放置端邊絕緣。	
2. 上、下層線圈間未放置層間絕緣。（每處記一個缺點，累計）。	
3. 高、低壓間層間絕緣不足。	
4. 二次線圈轉位不良。	
5. 高、低壓側線圈引出線位置錯誤。	
6. 鐵心絕緣不足。	
7. 未做外周保護絕緣（含棉紗帶纏繞）。	
8. 線圈引出線未折 90 度或未加套管絕緣。（每處記一個缺點，累計）。	
9. 線圈引出線未用棉紗帶固定。（每處記一個缺點，累計）	
主要項目缺點合計	個

C. 次要項目：累積下列達七個（含）缺點評為不及格	缺點以 X 為之
1. 鐵心絕緣捲始或捲終位置錯誤。	
2. 端邊絕緣參差不齊。	
3. 層間絕緣參差不齊。	
4. 引出線尺寸錯誤。（每處記一個缺點，累計）	
5. 引出線固定不牢固。（每處記一個缺點，累計）	
6. 高、低壓側引出線絕緣參差不齊。（每處記一個缺點，累計）	
7. 外周保護絕緣固定不牢固。	
8. 導線有刮傷現象。	
9. 線圈鬆弛、或變形。	
10. 成品不潔。	
11. 工具使用不當。	
12. 工作完畢場地未作清理。	
13. 未注意工作安全而致傷人或傷物，但不影響測試。	
次要項目缺點合計	個

監評長簽名：

監評人員簽名：

（請勿於測試結束前先行簽名）

陸、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試評審表
(第三題)

姓 名		測試崗位		評審結果
術科測試編號		場 次		☐ 及格 ☐ 不及格 ☐ 缺考
試 題 編 號	03200-850203	測試日期	年 月 日	

A. 嚴重項目：有下列任一項缺點評為不及格	缺點以 X 為之
1. 未能在規定時間內完工。	
2. 未按圖施工。	
3. 工作方法嚴重錯誤。	
4. 鐵心未裝激磁線圈。	
5. 鐵心激磁電流大於額定 30%。	
6. B. 主要項目及 C. 次要項目缺點合計達七個。	
7. 由監評人員列舉事實認定為嚴重缺點。	
8. 未注意安全致使自身或他人受傷而無法繼續工作。	
9. 其他：	
B. 主要項目：累積下列達五個（含）缺點評為不及格	缺點以 X 為之
1. 鐵心腳矽鋼片未緊密。	
2. 鐵心腳未用棉紗帶 1/2 重疊固定。	
3. 鐵心腳疊積交叉錯誤。	
4. 兩鐵心腳間之距離過大或過小。	
5. 軛鐵過高或過低。	
6. 軛鐵疊積交叉錯誤。	
7. 鐵心與夾件間未做絕緣隔離。	
8. 夾件鬆動。	
9. 激磁電流大於額定 20%。	
10. 以金屬工具敲打矽鋼片。	
主要項目缺點合計	個

C. 次要項目：累積下列達七個（含）缺點評為不及格	缺點以 X 為之
1. 鐵心腳矽鋼片有彎曲或變形。	
2. 鐵心腳固定不牢固。	
3. 鐵心腳矽鋼片有高低不平現象。	
4. 軛鐵矽鋼片有彎曲或變形。	
5. 軛鐵矽鋼片有高低不平現象。	
6. 軛鐵矽鋼片左、右有參差不齊現象。	
7. 鐵心與夾件間絕緣不良。	
8. 夾件螺絲未鎖緊。（每處記一個缺點，累計）	
9. 夾件螺絲碰觸鐵心。	
10. 激磁電流大於額定 10%。	
11. 鐵心鬆弛。	
12. 成品不潔。	
13. 工具使用不當。	
14. 工作完畢場地未作清理。	
15. 未注意工作安全而致傷人或傷物，但不影響測試。	
次要項目缺點合計	個

監評長簽名：

監評人員簽名：

（請勿於測試結束前先行簽名）

陸、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試評審表

(第四題)

姓 名		測試崗位		評審結果
術科測試編號		場 次		☐ 及格 ☐ 不及格 ☐ 缺考
試 題 編 號	03200-850204	測試日期	年 月 日	

A. 嚴重項目：有下列任一項缺點評為不及格	缺點以 X 為之
1. 未能在規定時間內完工。	
2. 未按圖施工。	
3. 工作方法嚴重錯誤。	
4. 高壓側切換器接續位置不能切換。	
5. 線圈引出線至切換器固定位置錯誤。	
6. 全部未作紀錄。	
7. 開路試驗時有開路、短路或漏電現象。	
8. B. 主要項目及 C. 次要項目缺點合計達七個。	
9. 由監評人員列舉事實認定為嚴重缺點。	
10. 未注意安全致使自身或他人受傷而無法繼續工作。	
11. 其他：	
B. 主要項目：累積下列達五個（含）缺點評為不及格	缺點以 X 為之
1. 切換器接續或切換不良。	
2. 高壓套管之引出線與夾線頭未做焊錫連結。	
3. 高壓套管之引出線終端未做壓接。	
4. 高壓套管未加襯墊或襯墊位置錯誤。	
5. 低壓套管未加襯墊或襯墊位置錯誤。	
6. 低壓套管之零件位置未一致。	
7. 套管安裝位置錯誤。	
8. 線圈引出線至切換器絕緣不良(含導線與導線或外殼碰觸)。 (每處記一個缺點，累計)。	
9. 線圈引出線至切換器參差不良。	
10. 二次線圈接續不良。	
11. 二次線圈接續處絕緣處理不當。	

12. 記錄錯誤。(每項記一個缺點，累計)	
主要項目缺點合計	個
C. 次要項目：累積下列達七個（含）缺點評為不及格	缺點以 X 為之
1. 切換器之組裝，螺絲或螺帽未鎖緊。(每處記一個缺點，累計)	
2. 切換器之螺帽或墊片位置或數量錯誤。(每處記一個缺點，累計)	
3. 高壓套管之引出線，焊接或壓接不良。(每處記一個缺點，累計)	
4. 高壓套管之襯墊固定不良。	
5. 高壓套管之螺絲或螺帽未鎖緊。	
6. 高壓套管之螺帽或墊片位置或數量錯誤。	
7. 低壓套管之襯墊固定不良。	
8. 低壓套管之螺絲或螺帽未鎖緊。(每處記一個缺點，累計)	
9. 低壓套管之螺帽或墊片位置或數量錯誤。(每處記一個缺點，累計)	
10. 套管固定方向錯誤。(每處記一個缺點，累計)	
11. 入桶心體未就定位。	
12. 外蓋襯墊固定不良。	
13. 成品不潔。	
14. 工具使用不當。	
15. 工作完畢場地未作清理。	
16. 未注意工作安全而致傷人或傷物，但不影響測試。	
次要項目缺點合計	個

監評長簽名：

監評人員簽名：

(請勿於測試結束前先行簽名)

陸、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試評審表

(第五題)

姓 名		測試崗位		評審結果
術科測試編號		場 次		☐ 及格 ☐ 不及格 ☐ 缺考
試 題 編 號	03200-850205	測試日期	年 月 日	

A. 嚴重項目：有下列任一項缺點評為不及格	缺點以 X 為之
1. 未能在規定時間內完工。	
2. 一次側或二次側結線錯誤。	
3. 未按圖施工。	
4. 工作方法嚴重錯誤。	
5. 線圈引出線至切換器固定位置錯誤。	
6. 全部未作記錄。	
7. 試驗時有開路、短路、或漏電現象。	
8. B. 主要項目及 C. 次要項目缺點合計達七個。	
9. 由監評人員列舉事實認定為嚴重缺點。	
10. 未注意安全致使自身或他人受傷而無法繼續工作。	
11. 其他：	
B. 主要項目：累積下列達五個（含）缺點評為不及格	缺點以 X 為之
1. 高壓線圈引出線未做壓接。（每處記一個缺點，累計）	
2. 高壓線圈引出線至切換器參差不齊。（每處記一個缺點，累計）	
3. 高壓線圈引出線至切換器絕緣不良。（每處記一個缺點，累計）	
4. 低壓引出線端子壓接錯誤。（每處記一個缺點，累計）	
5. 低壓引出線端子固定錯誤。（每處記一個缺點，累計）	
6. 低壓引出線彎曲不良。（每處記一個缺點，累計）	
7. 低壓引出線絕緣包紮不當。（每處記一個缺點，累計）	
8. 低壓引出線過長或過短。（每處記一個缺點，累計）	
9. 記錄錯誤。（每處記一個缺點，累計）	
主要項目缺點合計	個

C. 次要項目：累積下列達七個（含）缺點評為不及格	缺點以 X 為之
1. 切換器之組裝，螺絲或螺帽未鎖緊。（每處記一個缺點，累計）	
2. 切換器之螺帽或墊片位置或數量錯誤。	
3. 高壓引出線端子固定不當。（每處記一個缺點，累計）	
4. 高壓引出線端子壓接不當。（每處記一個缺點，累計）	
5. 高壓引出線過長或過短。	
6. 低壓套管襯墊固定不良。（每處記一個缺點，累計）	
7. 低壓套管之螺絲或螺帽未鎖緊。（每處記一個缺點，累計）	
8. 低壓套管之螺帽或墊片位置或數量錯誤。	
9. 低壓引出線端子壓接不當。（每處記一個缺點，累計）	
10. 低壓引出線絕緣包紮鬆弛。	
11. 低壓引出線未垂直或水平。	
12. 高壓引出線有碰觸。（每處記一個缺點，累計）	
13. 成品不潔。	
14. 工具使用不當。	
15. 工作完畢場地未作清理。	
16. 未注意工作安全而致傷人或傷物，但不影響測試。	
次要項目缺點合計	個

監評長簽名：

監評人員簽名：

（請勿於測試結束前先行簽名）

陸、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試評審表

(第六題)

姓 名		測試崗位		評審結果
術科測試編號		場 次		☐ 及格 ☐ 不及格
試 題 編 號	03200-850206	測試日期	年 月 日	☐ 缺考

A. 嚴重項目：有下列任一項缺點評為不及格	缺點以 X 為之
1. 未能在規定時間內完工。	
2. 未按圖施工。	
3. 功能錯誤。	
4. 工作方法嚴重錯誤。	
5. 有斷路、短路、或漏電情形。	
6. 主電路或控制電路完全未作壓接。	
7. 全部配線未經線槽配置。	
8. B. 主要項目及 C. 次要項目缺點合計達七個。	
9. 由監評人員列舉事實認定為嚴重缺點。	
10. 控制線未經過門端子台。	
11. 未注意安全致使自身或他人受傷而無法繼續工作。	
12. 其他：	
B. 主要項目：累積下列達五個（含）缺點評為不及格	缺點以 X 為之
1. 主電路導體損傷或斷股。	
2. 導體線徑不足。	
3. 電驛設定不當，但不影響主要功能。	
4. 導體選色錯誤。	
5. 主電路未使用壓接端子。（每只記一個缺點，累計）	
6. 控制電路未使用壓接端子。（每 3 只記一個缺點，未達 3 只以 3 只計，累計）	
7. 施工不良損傷器具，但不影響功能。	

8. 配線雜亂。	
9. 部分配線未經線槽配置。(每 2 條記一個缺點，未達 2 條以 2 條計，累計)	
10. 成品中遺留導體。	
主要項目缺點合計	個
C. 次要項目：累積下列達七個（含）缺點評為不及格	缺點以 X 為之
1. 導體絕緣皮損傷或剝離不當。(每 3 處記一個缺點，未達 3 處以 3 處計，累計)	
2. 導線分歧不當。(每處記一個缺點，累計)	
3. 導線壓接不當。(每 2 只記一個缺點，未達 2 只以 2 只計，累計)	
4. 導線固定不當。(每處記一個缺點，累計)	
5. 配線超出板面。	
6. 工具使用不當。	
7. 工作完畢場地未作清理。	
8. 未注意工作安全而致傷人或傷物，但不影響測試。	
次要項目缺點合計	個

監評長簽名：

監評人員簽名：

(請勿於測試結束前先行簽名)

柒、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試試題說明

第一題：(03200-850201) 基本工作

作業說明：

一、成型：

- (一) 依術科測試辦理單位提供之圖模和平角銅線，製成變壓器之引出線如圖一。
- (二) 成型時周圍以 2×15 mm 平角銅線製作，內部以 2×7 mm 平角銅線 4 條並聯製作。
- (三) 平角銅線之彎曲或轉位，不得損傷銅線。
- (四) 平角銅線各部分之成品尺寸，誤差不得超過±20%。

二、焊接：

- (一) 圖一 A1 處以銀腊焊對接，A2 及 A4 處以銀腊焊搭接，A3 處以錫焊加接續銅片對接。
- (二) 對接時只需接續上方一條平角銅線即可，接續處須以斜角 30° 對接。
- (三) 錫焊連接時，接續銅片以長度須大於二倍平角銅線之寬度。
- (四) 接續銅片中間須留 1~2 mm 之空隙，且接縫朝上，以利加焊。
- (五) 焊接必須完整，不得有冷焊或突角等現象。

三、壓接：

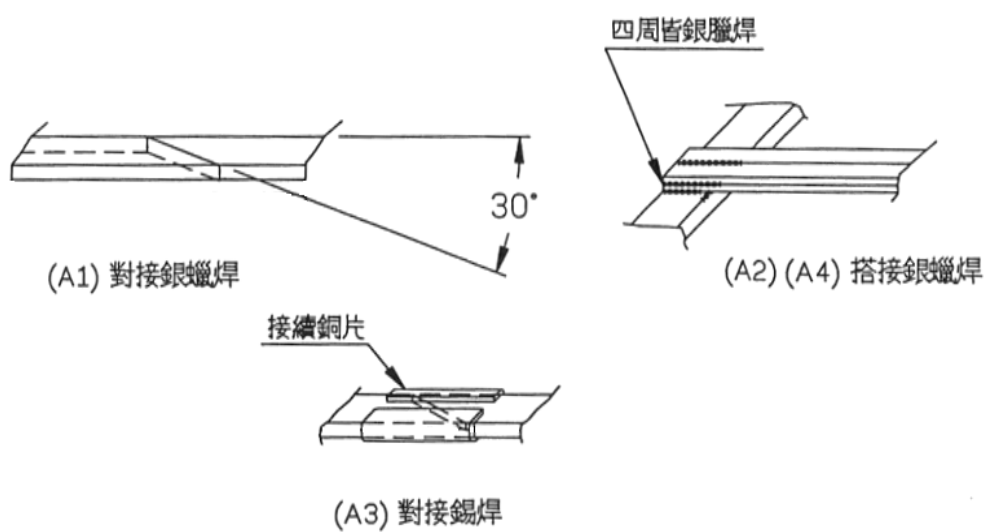
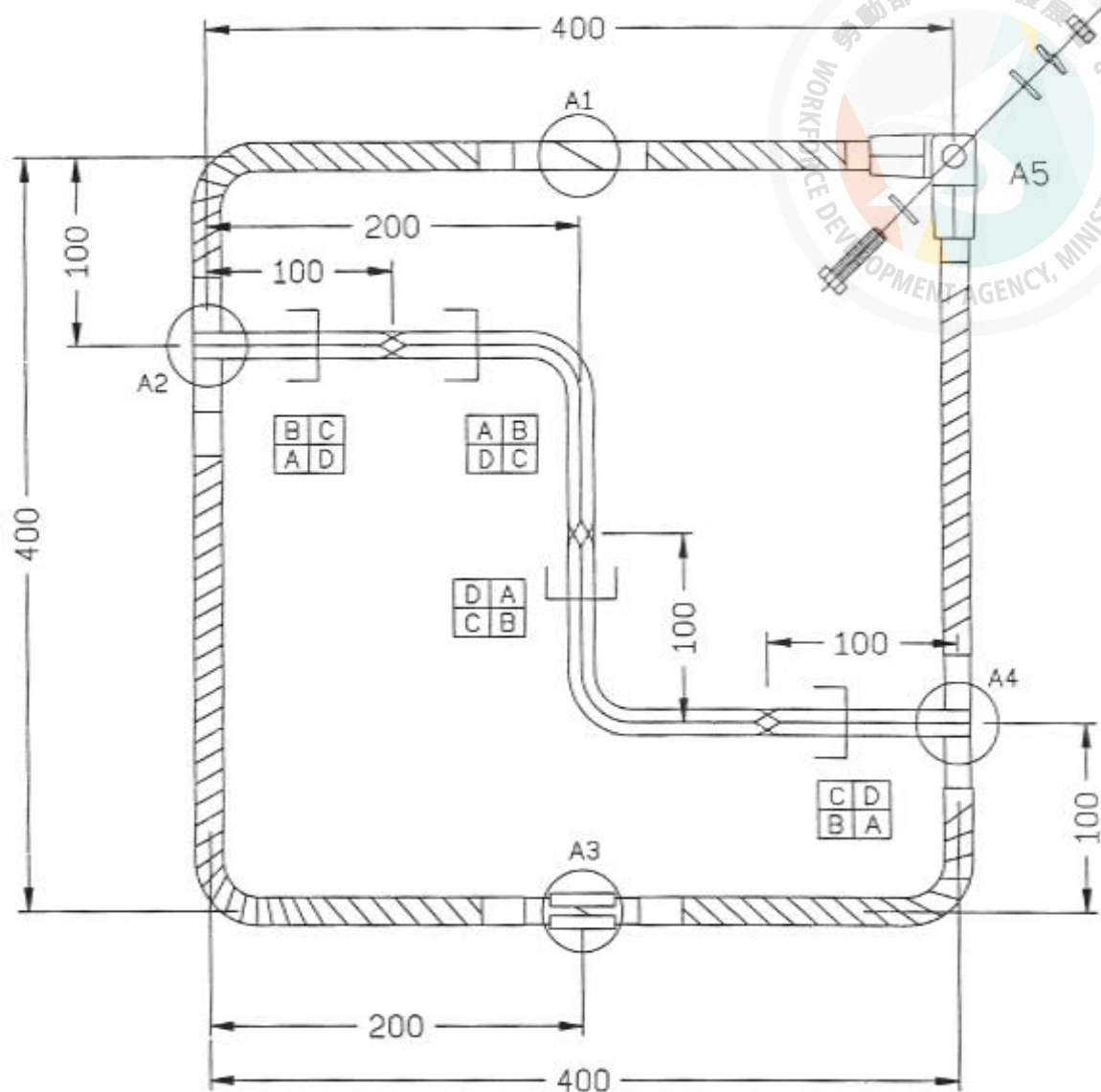
- (一) A5 處須以端子壓接。
- (二) 壓接時端子內部須填充銅線兩片，以求壓接牢固，接續良好。
- (三) 填充之銅線需與端子套管長度等齊，不得過長或過短。
- (四) 端子壓著一律正面朝上。

四、絕緣包紮：

- (一) 外圍之平角銅線，除焊接、壓接及轉彎位置外，整條以皺紋紙帶 1/2 重疊包紮一回。
- (二) 包紮時 A1 至 A4 位置各接續處兩端各留 10 mm 不做包紮，直角位置兩端各留 20 mm 不做包紮。
- (三) 絕緣包紮須緊密，厚度須相同。

五、固定：

- (一) A5 處如圖示用螺絲固定。
- (二) 固定時螺帽須朝上方，並放置平墊圈及彈簧墊圈。
- (三) 固定須確實牢固。



第二題：(03200-850202) 線圈製作

作業說明：

一、鐵心絕緣製作：

- (一)依術科測試辦理單位所提供之木模及絕緣紙，將底層絕緣紙纏捲三回於木模上。
- (二)捲始與捲終須於木模較窄邊且重疊 20 mm 以上，並以膠帶固定。

二、低壓側線圈繞製：

- (一)將紙包平角銅線兩條疊繞鐵心絕緣上，每層 26 匝，共繞四層。
- (二)線圈引出線必須以 90° 角度引出，以棉紗帶固定，並套入絕緣套管。
- (三)線圈兩端必須放置端邊絕緣，端邊絕緣置於兩端較寬之直線部分。
- (四)上、下層線圈間必須放置間絕緣紙一層。
- (五)第二層與第四層線圈於引出線邊底部第三圈各做轉位一次，使上下導體對調。
- (六)轉位處之絕緣強度，不得低於原有導體之絕緣強度。
- (七)始端與終端之引出線，必須在木模較窄之同一側。

三、高、低壓間絕緣製作：

- (一)將層間絕緣紙捲於低壓側線圈上方，計三層。
- (二)絕緣紙之始端與終端須在木模較窄面，重疊 20 mm 以上後以膠帶固定。

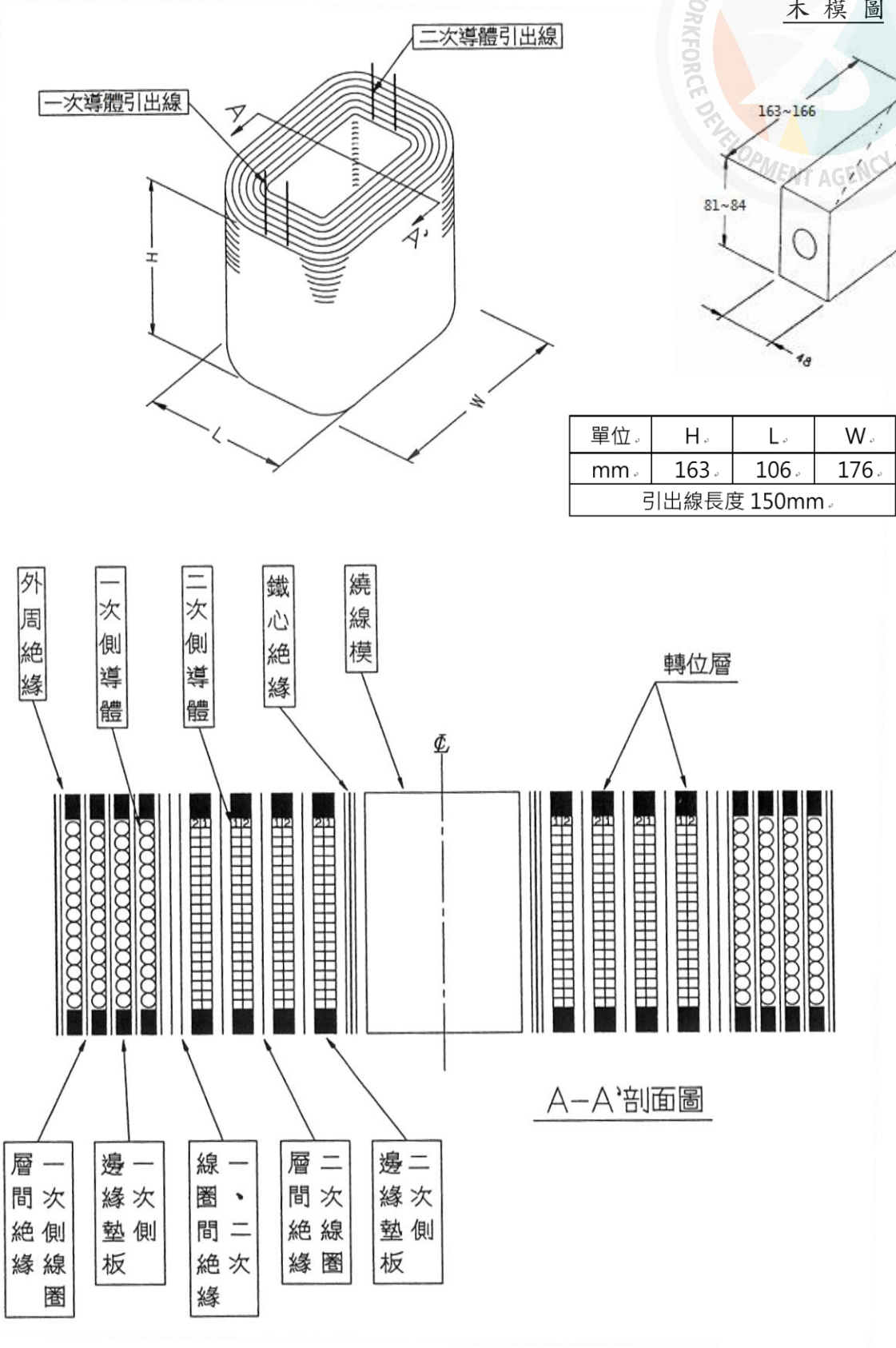
四、高壓側線圈繞製：

- (一)將 1.2 mm 漆包銅線繞於高低壓層間絕緣上，每層 110 匝，共繞四層。
- (二)上、下層線圈間必須放置有層間絕緣紙一層。
- (三)線圈引出線必須以 90° 角度引出，以棉紗帶固定，並套入絕緣套管。
- (四)線圈兩端必須放置端邊絕緣紙，端邊絕緣紙置於兩端較寬之直線部分。
- (五)始端與終端之引出線，必須在低壓線圈引出線之正對邊。

五、外周保護絕緣製作：

- (一)將外層絕緣紙捲繞於高壓側線圈上方，連續捲二回，端面須平整。
- (二)絕緣紙之始端與終端須在木模較寬面，重疊 20 mm 以上。
- (三)外周絕緣須以棉紗帶三回等間隔固定。
- (四)將書寫好姓名之貼紙，貼於高壓側引線下方，以利識別。

完成線圈示意圖



第三題：(03200-850203) 鐵心製作

作業說明：

一、鐵心腳疊積：

- (一)依術科測試辦理單位提供之矽鋼片，選擇適當之尺寸與數量，以單片交疊方式製作三相變壓器鐵心腳三柱。
- (二)疊積時兩端應預留軀鐵之寬度。
- (三)疊積完成後之鐵心腳須用虎鉗壓緊，並以棉紗帶 1/2 重疊包紮固定。

二、軀鐵疊積：

- (一)將三柱疊積完成之鐵心腳豎立後裝底部軀鐵。
- (二)將裝妥底部軀鐵之鐵心倒立。
- (三)將辦理單位提供之線圈裝入中柱鐵心腳再裝上部軀鐵。

三、固定：

- (一)依辦理單位所提供之夾件將兩邊軀鐵固定。
- (二)夾件與鐵心間須用絕緣紙隔離。

四、檢驗：

- (一)製作完成後之鐵心，激磁電流不得大於額定之 30%。
- (二)鐵心外觀需整齊美觀。

備註：本題激磁電流為 0.13A。



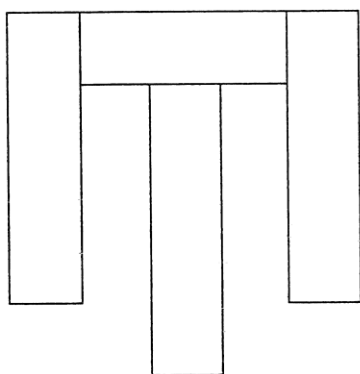
(1.) 鐵心柱堆疊圖



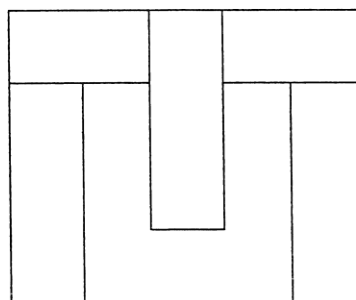
(2.) 鐵心柱成型圖



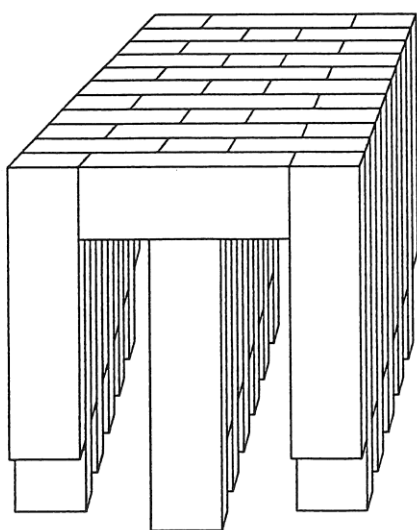
(3.) 軛鐵交疊圖



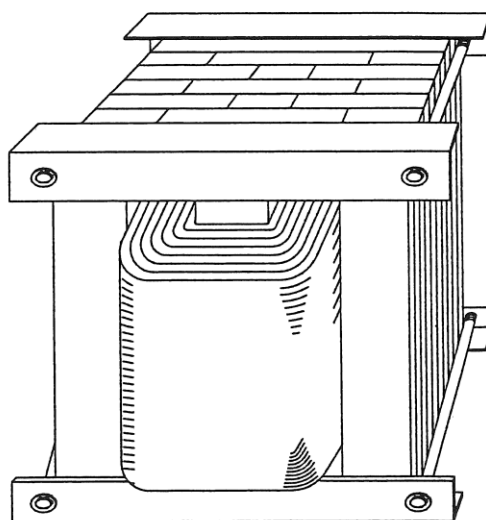
(4.) 軛鐵交疊圖



(5.) 底部軛鐵完成圖



(6.) 鐵心成型圖



第四題：(03200-580204) 單相變壓器附件組立、心體裝配、裝桶及開路試驗

作業說明：

一、附件組立：

- (一)依術科測試辦理單位提供之設備及材料組立高壓切換器一只、高壓套管一只、低壓套管三只。
- (二)組立完成之高壓切換器能順利移動接觸位置，並保持接續良好。
- (三)高壓套管之引出線與夾線頭須使用錫焊連結，並以紙套管加以絕緣。
- (四)低壓套管之零件位置須相同。

二、心體裝配：

- (一)鐵心夾件、線圈壓木、接地銅片安裝。
- (二)二次線圈出口線連接及絕緣包紮。
- (三)二次線圈出口線做單相三線式結線。
- (四)一次側切換器安裝。
- (五)一次側線圈出口線電位判別。
- (六)一次側出口線至分接頭引線之端子壓接、加絕緣套管及裝配。

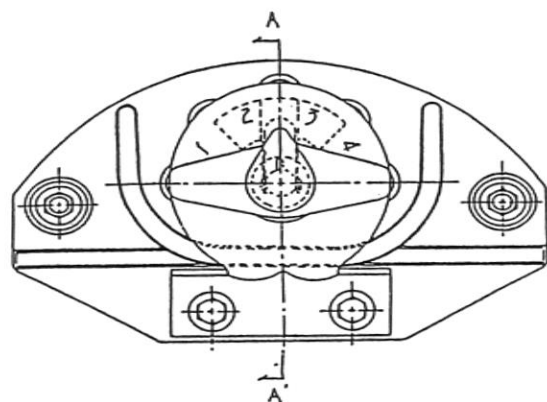
三、裝桶：

- (一)將心體吊入變壓器桶內適當位置並固定。
- (二)裝一次側及二次側套管。
- (三)接一次側及二次側引線。
- (四)接一次側接地線。
- (五)固定上蓋完成裝配。

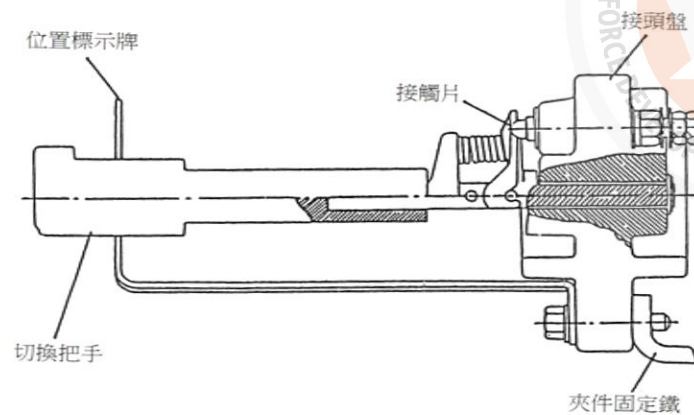
四、開路試驗：

- (一)依辦理單位提供之高阻計做絕緣電阻測試。
- (二)依辦理單位提供之儀表做開路試驗。
- (三)記錄各項試驗值。

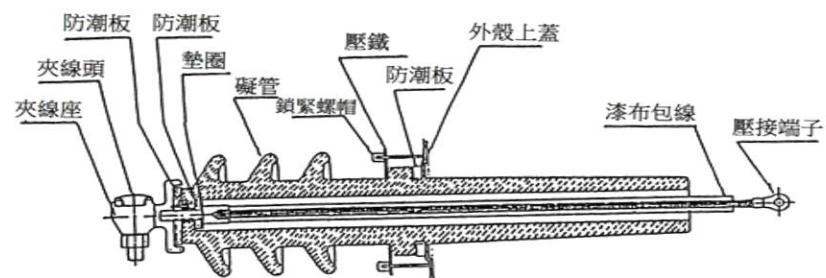
切換器組立圖



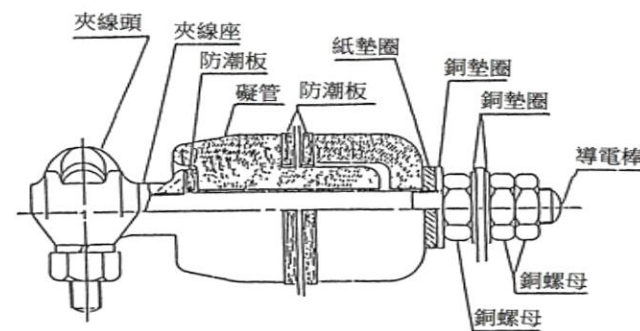
A-A剖面圖



高壓套管組立圖



低壓套管組立圖



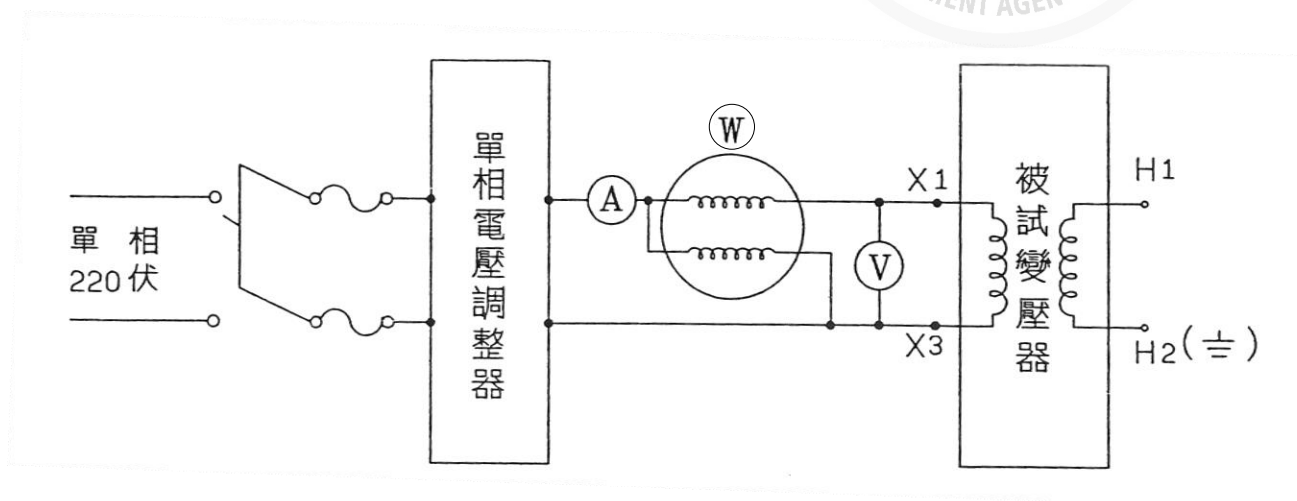
下列變壓器試驗，每次試驗送電前，必須經監評人員認可。

一、絕緣電阻測定

二次側對地絕緣電阻測定值：_____ MΩ

二、無負載電流及無負載損失測定：

(一) 試驗接線圖



(二) 注意事項：

1. 變壓器由二次側送電。
2. 一次側高電壓，必須以遮蔽物護蓋，以策安全。

(三) 測試結果紀錄於下表：

由 變 壓 器 銘 牌 抄 錄 資 料				實 測 值			計 算 值
出 品 號 碼	容 量 (KVA)	二 次 額 定 電 壓 (V)	二 次 額 定 電 流 (A)	無 載 損 (W)	二 次 無 載 電 流 (A)	電 壓 表 (V)	無 載 電 流 (%)
術 科 測 試 編 號				姓 名			

第五題：(03200-850205) 三相變壓器結線及短路試驗

作業說明：

一、一次側結線：

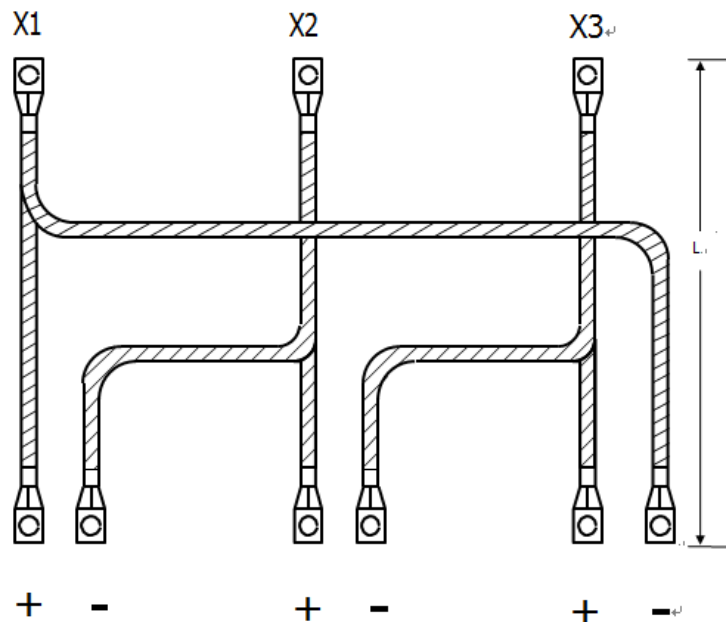
- (一)一次側線圈出口線電位判別。
- (二)量取線圈至分接板所需之導線長度。
- (三)一次側出口線至分接頭引線之端子壓接、加絕緣套管及裝配。
- (四)一次側線圈做Y形結線。

二、二次側結線：

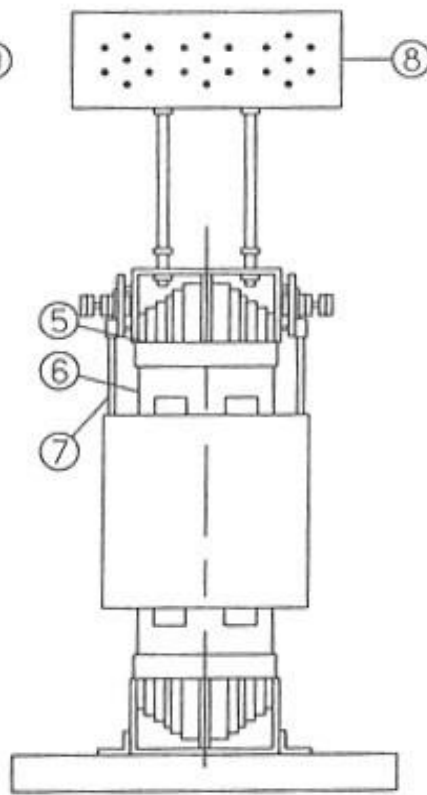
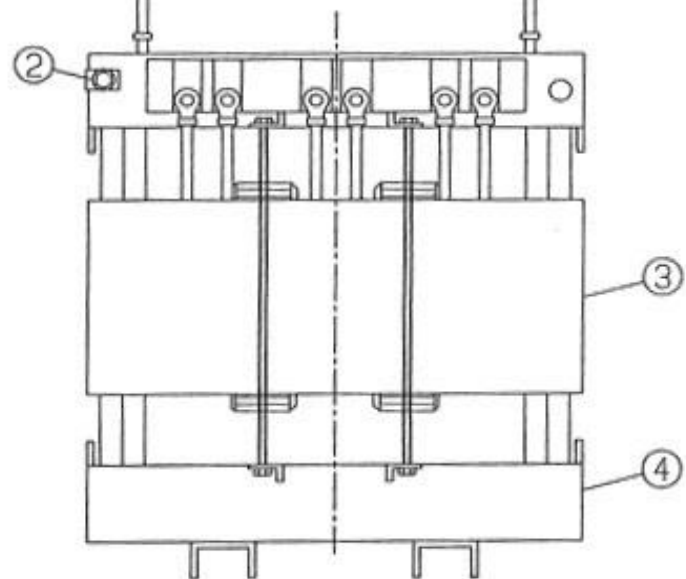
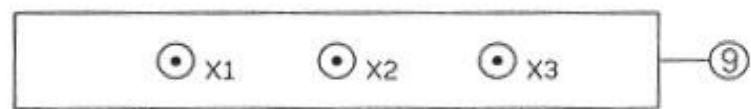
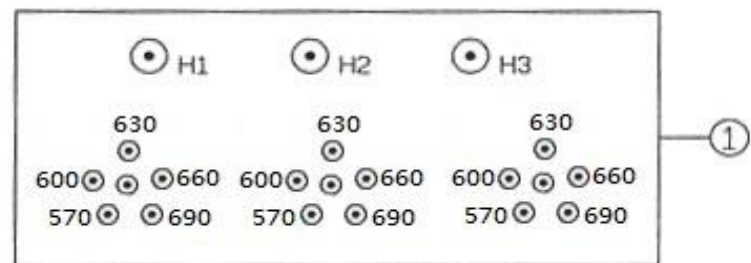
- (一)量取線圈至套管間所需之導線長度，並與套管連接。
- (二)導線連結以壓接方式為之。
- (三)導線連結處以皺紋紙帶1/2重疊包紮1回。
- (四)二次側線圈做 Δ 形結線。

三、短路試驗：

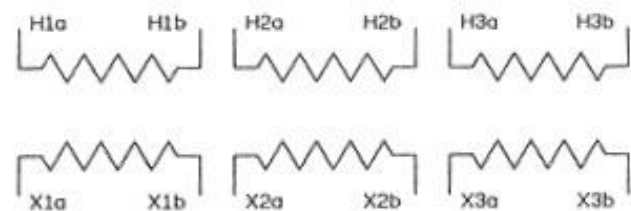
- (一)依辦理單位提供之高阻計做絕緣電阻測試。
- (二)依辦理單位提供之儀表做短路試驗。
- (三)依變壓器容量，採取額定電流做短路試驗。
- (四)記錄各項試驗值。



1. 二次側接線圖。
2. L以考場設備為準。



件號	名稱	數量
1	一次側接線板	1
2	鐵心接地片	1
3	線圈	3
4	夾件	2
5	鐵心	1
6	支持木	4
7	二次側引出線	
8	一次側引出線	
9	二次側接線板	
10	一次側接線板	

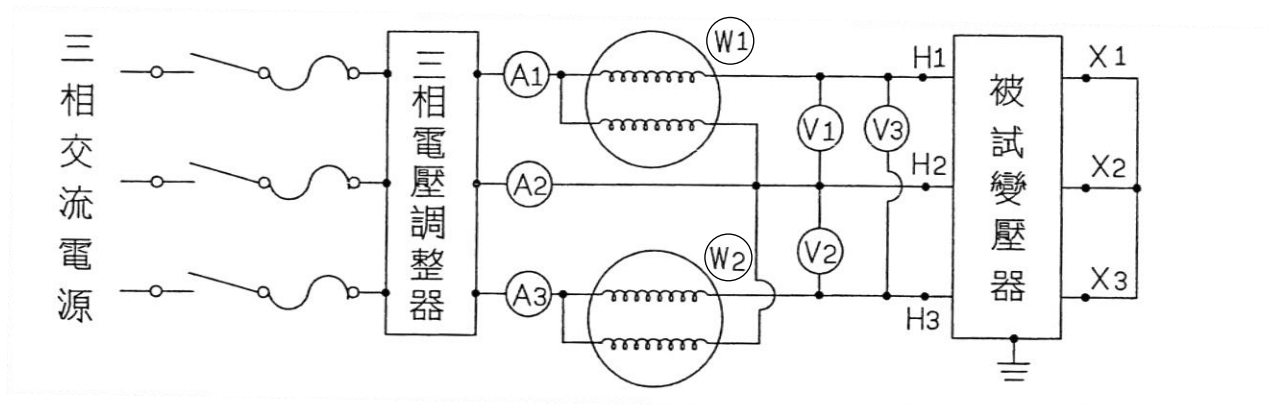


下列變壓器試驗，每次試驗送電前，必須經監評人員認可。

一、絕緣電阻測定：

使用儀器規格	P-S	P-E	S-E
	MΩ	MΩ	MΩ

二、負載電流及負載損失測定：



三、測定結果紀錄於下表：

變壓器銘牌資料			實 測 值								計算值	
一次 額定 電壓	一次 額定 電流	阻抗 電壓	V1	V2	V3	A1	A2	A3	W1	W2	銅 損	阻抗 電壓
			平 均 值			平 均 值						
V	A	%	V			A			W	W	W	%
術科測試編號						姓名						

第六題：(03200-850206) 變壓器故障檢測及冷卻風扇控制電路裝配

作業說明：

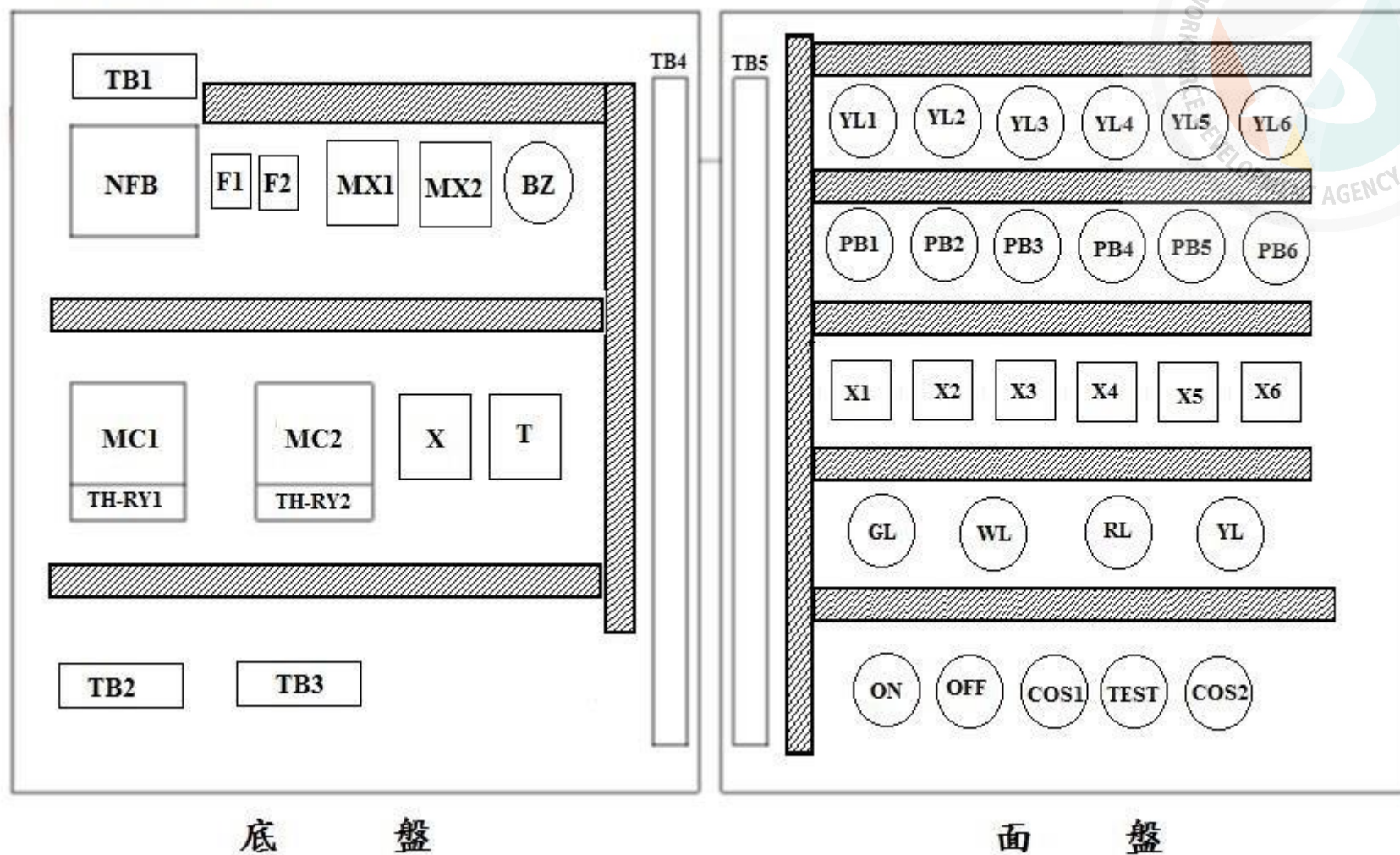
- 一、依術科測試辦理單位所提供之設備及材料，按工作圖配妥變壓器之檢測裝置及冷卻風扇控制電路。
- 二、主電路以 PVC 3.5 mm² 黑色線配置，控制電路以 PVC1.25 mm² 黃色線配置。
- 三、底盤與面盤之連接線，必須經端子台後以過門線方式再轉接至另一器具。
- 四、配線施工應按國家標準(CNS)有關規定及經濟部發布之用戶用電設備裝置規則。
- 五、配電盤工作方式以線槽施作，力求整潔美觀。
- 六、為求節省工時，除主電路及端子台上之線端須做壓接，其他線端可不做壓接。
- 七、配電盤之配線應依術科測試辦理單位所提供之電路圖配置。
- 八、配電盤之功能如動作說明。

動作說明：

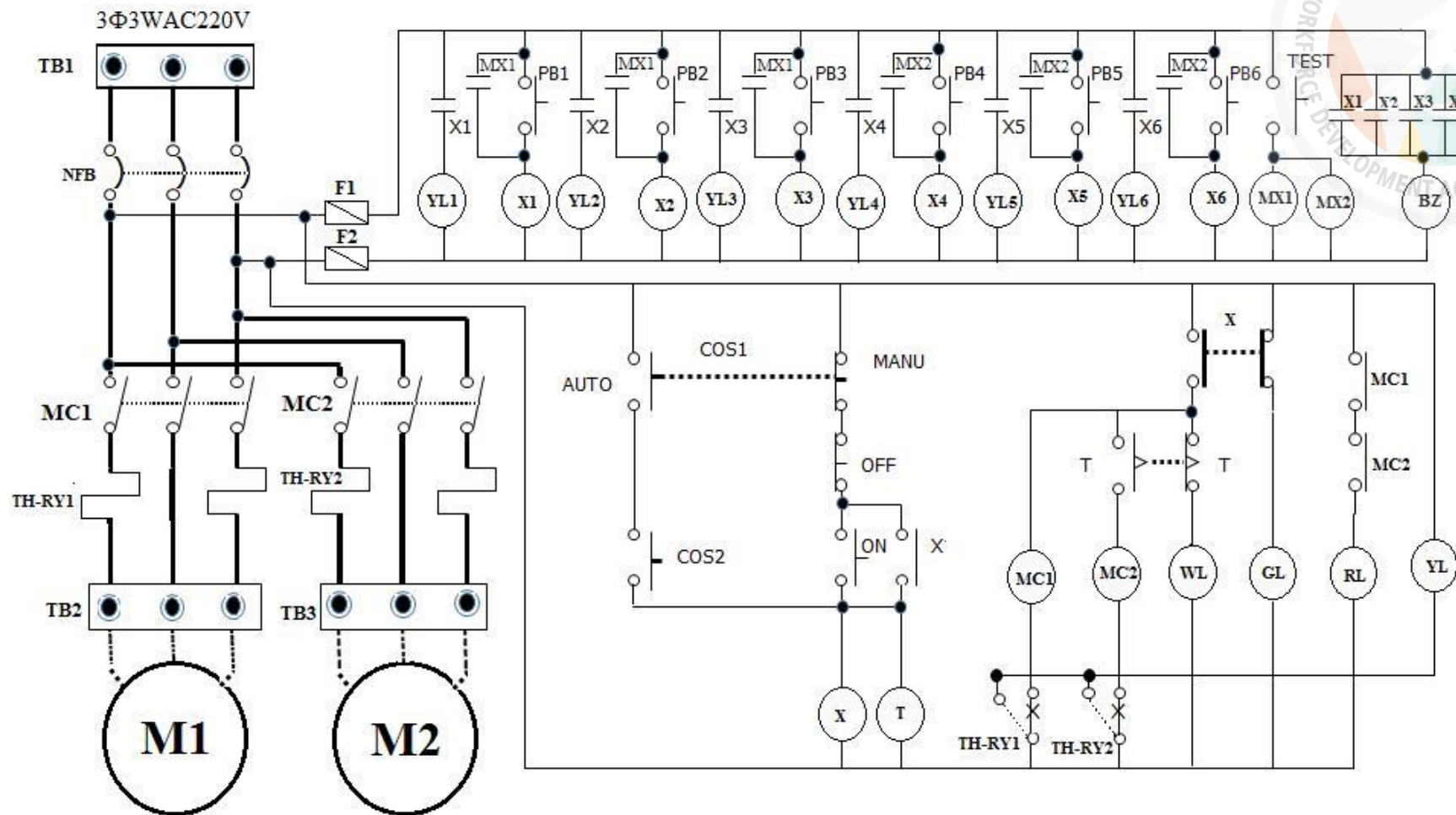
- 一、NFB 投入綠燈 (GL) 亮。
- 二、檢測裝置按下按鈕開關 (PB1 至 PB6) 任一處時，對應指示燈 (YL1 至 YL6) 亮，BZ (蜂鳴器) 響。
- 三、在正常情況下按 TEST 鈕，檢測裝置指示燈 (YL1 至 YL6) 皆亮，BZ (蜂鳴器) 響。
- 四、COS1 (選擇開關) 置於 AUTO (自動) 位置時，若 COS2 (選擇開關) 置於 ON 時，則 MC1 動作激磁，綠燈(GL)熄，白燈(WL)亮 (M1 冷卻風扇運轉)。
- 五、T 計時到，MC2 激磁，白燈(WL)熄，紅燈(RL)亮 (M2 冷卻風扇也加入運轉)。
- 六、COS1 (選擇開關) 置於 MANU (手動) 位置時，或 COS2 (選擇開關) 置於 OFF 時，MC1 及 MC2 失磁，紅燈(RL)熄，綠燈(GL)亮，風扇停止運轉。

- 七、COS1（選擇開關）置於 MANU（手動）位置時按 ON 鈕，MC1 激磁，綠燈 (GL) 熄，白燈 (WL) 亮（M1 冷卻風扇運轉），T 計時到，MC2 激磁，白燈 (WL) 熄，紅燈 (RL) 亮（M2 冷卻風扇運轉）。
- 八、按 OFF 鈕，MC1 及 MC2 失磁，紅燈 (RL) 熄，綠燈 (GL) 亮，風扇停止運轉。
- 九、運轉中任一組冷卻風扇過載 (TH-RY1 或 TH-RY2) 動作時，該組風扇停止運轉，其他風扇不受影響，此時紅燈 (RL) 熄，黃燈 (YL) 亮。

器具配置圖



電路圖



捌、技術士技能檢定變壓器裝修乙級術科測試時間配當表

每一檢定場，每日排定測試場次為上、下午各一場；程序表如下：

時 間	內 容	備 註
07：30-08：00	1. 監評前協調會議（含監評檢查機具設備） 2. 應檢人報到完成	
08：00-08：30	1. 應檢人抽題及對應測試崗位。 2. 場地設備、供料及自備工具等作業說明。 3. 測試應注意事項說明。 4. 應檢人試題疑義說明。 5. 應檢人檢查設備及材料。 6. 其他事項。	
08：30-11：30	1. 第一場測試 2. 術科測試評審	測試時間 3 小時
11：30-12：00	術科測試評審及成績登錄	
12：00-12：30	1. 休息用膳 2. 第二場應檢人報到	
12：30-13：00	1. 應檢人抽題及對應測試崗位。 2. 場地設備、供料及自備工具等作業說明。 3. 測試應注意事項說明。 4. 應檢人試題疑義說明。 5. 應檢人檢查設備及材料。 6. 其他事項。	
13：00-16：00	1. 第二場測試 2. 術科測試評審	測試時間 3 小時
16：00-16：30	術科測試評審及成績登錄	
16：30-17：00	召開檢討會（監評人員及術科測試辦理單位視需要召開）	