

一、前言:

關島 Dededo#1 機(23MW)於 2010 年 12 月因發電機故障停用至今,機組已停擺 6 年 ; #2 機(22MW)於 2005 年因發電機故障停用至今,機組已停擺 11 年。因此於 2016 年 10 月 12 日至 11 月 21 日前往關島支援現場工作,主要工作項目:為 CT#1 發電機外檢部分。

CT#1 發電機外檢發現相關問題,可參考項目五:檢修內容:(1)檢測項目之結果與建議,或者工作相關細節及過程照片(2)分析檢測項目,在此不再贅述。感謝台機社魏廠長、陳經理等人協助,祝機組順利運轉。

二、大修工期:

2016.10.12~2016.11.21, 41 天。

三、大修人力配置:

工程監:洪英南(2016.10.12~2016.11.21)

工程師:許庭彰(2016.10.12~2016.11.23)

領 班:翁和平(中分)(2016.11.01~2016.11.20)

班 員:林敬正(2016.10.12~2016.11.21)、吳長銘(2016.11.01~2016.11.20)、王治翔(南分)
(2016.11.01~2016.11.20)

四、檢修項目:

1. CT#1 勵磁機磁場線圈及電樞(含二極體)檢查測試。
2. CT#1 發電機軸承與軸頸間隙、軸承檢查間隙量測。
3. CT#1 發電機附屬設備 CT、勵磁用變壓器檢查測試。
4. CT#1 發電機轉子與定子線圈電氣測試。
5. CT#1 發電機 RTD 檢查測試。
6. CT#1 發電機轉子極平衡測試。
7. CT#1 發電機冷卻器清通及洩漏測試。

五、 檢修內容:

(1)檢測項目之結果與建議

1.1 CT#1 勵磁機磁場線圈及電樞(含二極體) 檢查測試

| 項次 | 執行項目 | 表單 | 處理方式 | 合格 | 檢查者 | 檢測結果及建議 |
|----|---|--------------|------|----|-----|---|
| 1 | 測試儀器量具之編號及其校正/下次校正日期須記載於查證表或數據表 | NA | 電氣測試 | ok | 許庭彰 | 符合執行項目 |
| 2 | 整流二極體 | NA | 目視檢查 | na | 吳長銘 | CT1 二極體模組總共 10 組，拆卸前發現缺少 2 組，已請台機社提供備品。 |
| 3 | 拆內側及外側相引線螺絲 | NA | | ok | 吳長銘 | 符合執行項目 |
| 4 | 拆下二極體模組固定螺絲，並清理乾淨及整理引線等接觸面 | NA | | ok | 吳長銘 | 檢查無異狀 |
| 5 | 二極體順向電阻需 $\times 1\Omega$ 以下，及逆向電阻需 $\times 10K\Omega$ 以上 | QT-W4-002-F5 | 電氣測試 | ok | 吳長銘 | 檢測結果正常 |
| 6 | 電容器是否充放電正常，記錄之 | QT-W4-002-F5 | 電氣測試 | ok | 吳長銘 | 檢測結果正常 |
| 7 | 二極體洩漏電流試驗，加壓至 1000VDC，洩漏電流需 5mA 以下，記錄之 | QT-W4-002-F7 | 電氣測試 | ok | 吳長銘 | 檢測結果正常 |
| 8 | Diode module,相引線螺栓回裝應鎖緊 | NA | | ok | 吳長銘 | 符合執行項目 |
| 9 | Armature 線圈清理及整理 | NA | | ok | 吳長銘 | 符合執行項目 |
| 10 | Armature | NA | 目視檢查 | ok | 吳長銘 | 檢查無異狀 |
| 11 | 磁場線圈 | NA | 目視檢查 | ok | 吳長銘 | 1. 檢查無異狀。 2. CT#1 無 PMG，而是磁場線圈。 |
| 12 | 磁場線圈極平衡測試 | QT-W4-002-F1 | 電氣測試 | ok | 吳長銘 | 檢測結果正常 |
| 13 | 磁場線圈內阻及絕緣測試 | QT-W4-002-F2 | 電氣測試 | ok | 吳長銘 | 檢測結果正常 |
| 14 | 磁場線圈清潔及整理 | NA | | ok | 吳長銘 | 符合執行項目 |
| 15 | 磁場線圈回裝前確定內部是否有雜物遺留在機內 | NA | 目視檢查 | ok | 吳長銘 | 檢查無異狀 |

1.2 CT#1 發電機軸承與軸頸間隙、軸承檢查間隙量測

| 項次 | 執行項目 | 表單 | 處理方式 | 合格 | 檢查者 | 檢測結果及建議 |
|----|--------------------|---------------|------|----|-----|---------|
| 1 | 拆卸發電機勵磁機側回油管法蘭 | NA | | ok | 翁和平 | 符合執行項目 |
| 2 | 勵磁機側軸承座殘油卸油 | NA | | ok | 翁和平 | 符合執行項目 |
| 3 | 拆卸發電機勵磁機側端蓋油封及軸承 | NA | | ok | 翁和平 | 符合執行項目 |
| 4 | 拆卸發電機勵磁機側外殼 | NA | | ok | 翁和平 | 符合執行項目 |
| 5 | 拆卸儀資振動及溫度 sensor | NA | | ok | 洪英南 | 符合執行項目 |
| 6 | 測量勵磁機側軸承與軸頸之間隙 | QT-W4-001-F3 | 間隙量測 | ok | 翁和平 | 符合執行項目 |
| 7 | 勵磁機側軸承清潔及整理 | NA | | ok | 翁和平 | 符合執行項目 |
| 8 | 回裝勵磁機側下半部軸承 | QT-W4-001-F3 | 間隙量測 | ok | 翁和平 | 符合執行項目 |
| 9 | 回裝發電機勵磁機側端蓋油封及軸承 | QT-W4-001-F6 | 間隙量測 | ok | 翁和平 | 符合執行項目 |
| 10 | 回裝儀資振動及溫度 sensor | NA | | ok | 洪英南 | 符合執行項目 |
| 11 | 拆卸及回裝磁場線圈底座 | QT-W4-001-F16 | 間隙量測 | ok | 翁和平 | 符合執行項目 |
| 12 | 測量磁場線圈底座墊片，並且清潔及整理 | QT-W4-001-F9 | 間隙量測 | ok | 翁和平 | 符合執行項目 |
| 13 | 基礎螺栓清潔及整理 | NA | 目視檢查 | ok | 翁和平 | 符合執行項目 |
| 14 | 外殼清潔及整理 | NA | 目視檢查 | ok | 翁和平 | 符合執行項目 |

1.3 CT#1 發電機附屬設備 CT、勵磁用變壓器檢查測試

| 項次 | 執行項目 | 表單 | 處理方式 | 合格 | 檢查者 | 檢測結果及建議 |
|----|---------------------|----|------|----|-----|--|
| 1 | 研究及了解 PT 構造 | NA | | ok | 許庭彰 | 1. 符合執行項目。 2. AVR PT 是單相，二次側採中間抽頭 3 線式，參考「附件一 CT1 發電機 AVR PT&CT 線路圖」。 |
| 2 | PT 二次側可動與固定接點接線螺帽鎖緊 | NA | | ok | 吳長銘 | 符合執行項目 |
| 3 | 連結編織銅帶與多層軟銅板完整 | NA | 目視檢查 | ok | 吳長銘 | 檢查無異狀 |

| | | | | | | |
|----|-----------------------|-------------------|--------------|----|-----|---|
| 4 | 高壓側套管及固定螺栓完整 | NA | 目視檢查 | ok | 吳長銘 | 1. 固定螺栓檢查無異狀。 2. 高壓側無套管。 |
| 5 | PT 保險絲內阻測試 | QT-W4-0 01-F16 | 目視檢查 電氣測試 | ok | 吳長銘 | 檢測結果正常 |
| 6 | PT 內部礙子清潔及整理 | NA | | ok | 吳長銘 | 符合執行項目 |
| 7 | 避雷器清潔及整理 | NA | | ok | 吳長銘 | 符合執行項目 |
| 8 | 檢查避雷器 | QT-W4-0 01-F16 | 目視檢查 電氣測試 | ok | 吳長銘 | 1. 檢測結果正常。 2. 避雷器 ABC 相螺絲螺牙與螺母不符，建議下次大修更新螺牙。 |
| 9 | 檢查突波保護電容及各相 CT 迴路接線良好 | NA | 目視檢查 | ok | 吳長銘 | 檢查無異狀 |
| 10 | 量測 CT 內阻正常，並將數值填於記錄表 | QT-W4-0 01-F17 | 電氣測試 | ok | 吳長銘 | 檢測結果正常，惟 Megger 值偏低，雖尚屬可接受範圍，仍需追蹤注意。 |
| 11 | 中性點變壓器檢查測試 | QT-W4-0 01-F16 | 電氣測試 | ok | 吳長銘 | 1. 檢測結果正常。 2. CT#1 無中性點變壓器，中性點直接接至電阻器。 |
| 12 | IPB 內部礙子清潔及整理 | NA | | ok | 吳長銘 | CT#1 無 IPB，而是三相高壓電纜輸出。 |

1.4 CT#1 發電機轉子與定子線圈電氣測試

| 項次 | 執行項目 | 表單 | 處理方式 | 合格 | 檢查者 | 檢測結果及建議 |
|----|-------------|-------------------|------|----|-----|-------------------------------|
| 1 | 定子線圈端部清潔及整理 | NA | | ok | 吳長銘 | 符合執行項目 |
| 2 | 定子線圈端部 | NA | 目視檢查 | ok | 吳長銘 | 檢查無異狀 |
| 3 | 發電機定子線圈絕緣測試 | QT-W4-0 01-F13 | 電氣測試 | ok | 吳長銘 | 檢測結果正常 |
| 4 | 發電機轉子線圈絕緣測試 | QT-W4-0 01-F20 | 電氣測試 | ok | 吳長銘 | 檢測結果正常 |
| 5 | 發電機定子內阻絕緣測試 | QT-W4-0 01-F20 | 電氣測試 | ok | 吳長銘 | 檢測結果正常 |
| 6 | 轉子鐵心 | NA | 目視檢查 | ok | 吳長銘 | 1. 檢查無異狀。 2. 無抽轉子，只檢查端部轉子。 |
| 7 | 扣環清潔及整理 | NA | | ok | 吳長銘 | 無抽轉子，只清理端部扣環。 |

| | | | | | | |
|----|---------|----|------|----|-----|---------------|
| 8 | 扣環 | NA | 目視檢查 | ok | 吳長銘 | 無抽轉子，只檢查端部扣環。 |
| 9 | 軸頸清潔及整理 | NA | | ok | 吳長銘 | 符合執行項目 |
| 10 | 軸頸 | NA | 目視檢查 | ok | 吳長銘 | 檢測結果正常 |

1.5 CT#1 發電機 RTD 檢查測試

| 項次 | 執行項目 | 表單 | 處理方式 | 合格 | 檢查者 | 檢測結果及建議 |
|----|-------------|---------------|------|----|-----|---------|
| 1 | 發電機 RTD 之檢查 | QT-W4-037-F17 | 電氣測試 | na | 吳長銘 | 如下列所言 |

※檢測結果及建議:

1. 外線(接至控制室):發現疑似老鼠咬傷痕跡，交由台機社處理。
2. 內線(接至發電機):
 - (1) Gen. Stator Temp. Detector 之 WTG-DT2(S12)故障，因為未抽轉子，故暫不處理，建議下次大修更新 RTD。
 - (2) Gen. Brg.之 BT-GJ1& BT-GJ2 儀控線路損壞，待更新後，再行量測，檢測結果正常。
 - (3) Gen. Cooler Outlet(Cold Air)之 GT-CI1(S3)& GT-CI1(S2)斷線，將舊品線路拆出，交由台機社製作備品，再行回裝。

1.6 CT#1 發電機轉子極平衡測試

| 項次 | 執行項目 | 表單 | 處理方式 | 合格 | 檢查者 | 檢測結果及建議 |
|----|------------|---------------|------|----|-----|---------|
| 1 | 發電機轉子極平衡測試 | QT-W4-001-F20 | 電氣測試 | ok | 吳長銘 | 檢測結果正常 |

1.7 CT#1 發電機冷卻器洩漏測試

| 項次 | 執行項目 | 表單 | 處理方式 | 合格 | 檢查者 | 檢測結果及建議 |
|----|----------------------|----|------|----|-----|--|
| 1 | 拆卸冷卻器外罩、水管及相關零件 | NA | | ok | 翁和平 | 符合執行項目 |
| 2 | 發電機冷卻器洩水作業 | NA | | ok | 翁和平 | 1. 符合執行項目。 2. bypass 洩水管無法完全洩水，水垢嚴重堵管，建議下次大修更換。 |
| 3 | 冷卻器水管、法蘭及相關零件清潔及整理 | NA | 目視檢查 | ok | 翁和平 | 檢查無異狀 |
| 4 | 發電機冷卻器通管清潔 | NA | | ok | 翁和平 | 符合執行項目 |
| 5 | 發電機冷卻器 | NA | 目視檢查 | ok | 翁和平 | 檢查無異狀 |
| 6 | 冷卻器水壓測試擋板墊片及水管法蘭墊片製作 | NA | | ok | 翁和平 | 符合執行項目 |
| 7 | 回裝冷卻器外罩、水管及相關零件 | NA | | ok | 翁和平 | 符合執行項目 |
| 8 | 發電機冷卻器洩漏測試 | NA | 洩漏測試 | ok | 翁和平 | 檢測結果正常 |

(2)分析檢測項目

2.1 CT#1 勵磁機磁場線圈及電樞(含二極體) 檢查測試:

1. CT1 二極體模組總共 10 組，拆卸前發現缺少 2 組，已請台機社提供備品。拆下二極體模組固定螺絲,並清理乾淨及整理引線等接觸面。(參考「附件三 CT1 勵磁機正面圖」)

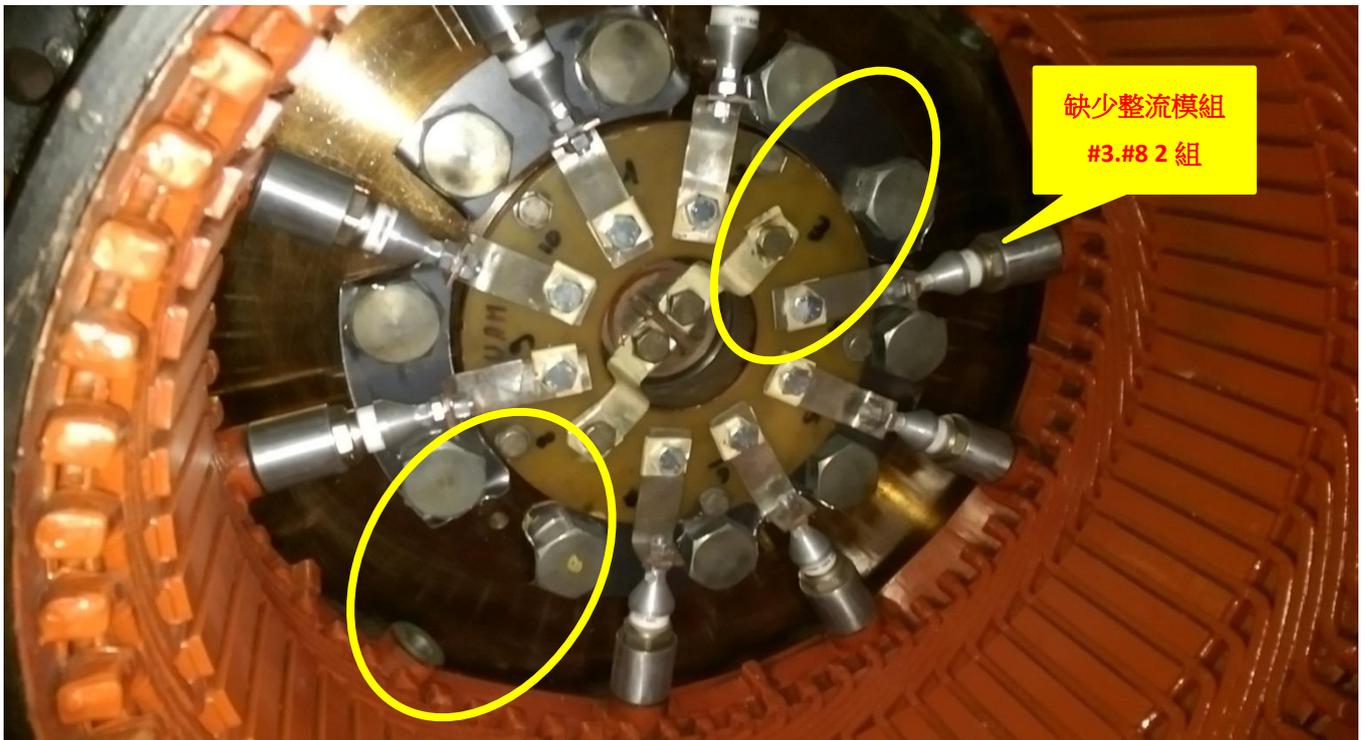


圖 2.1.1 勵磁機整流模組(10 組缺 2 組，拆前圖示)



圖 2.1.2 勵磁機整流模組引線近照



圖 2.1.3 勵磁機整流模組清潔

2. 二極體逆向電阻測試&二極體洩漏電流試驗,兩者試驗檢測結果正常,詳如 QT-W4-002-F5、QT-W4-002-F7 表格。並且 Armature 線圈清潔及整理,檢查是否異狀,檢查結果無異狀。



圖 2.1.4 勵磁機整流模組的洩漏電流測試



圖 2.1.5 檢查和清潔 armature

3. 磁場線圈內阻及絕緣測試&磁場線圈極平衡測試,兩者試驗檢測結果正常,詳如 QT-W4-002-F1、QT-W4-002-F2 表格。並且磁場線圈清潔及整理,磁場線圈回裝前確定內部是否有雜物遺留在機內,檢查結果無異狀。



圖 2.1.6 磁場線圈清潔及整理

2.2 CT#1 發電機軸承與軸頸間隙、軸承檢查間隙量測

1. CT1 為單軸承式發電機，軸承位於勵磁機側，參考「附件八 發電機圖」，工作人員進行各組件調整及核測，勵磁機側軸承相關的間隙量測，數據詳如表格: QT-W4-001-F3。

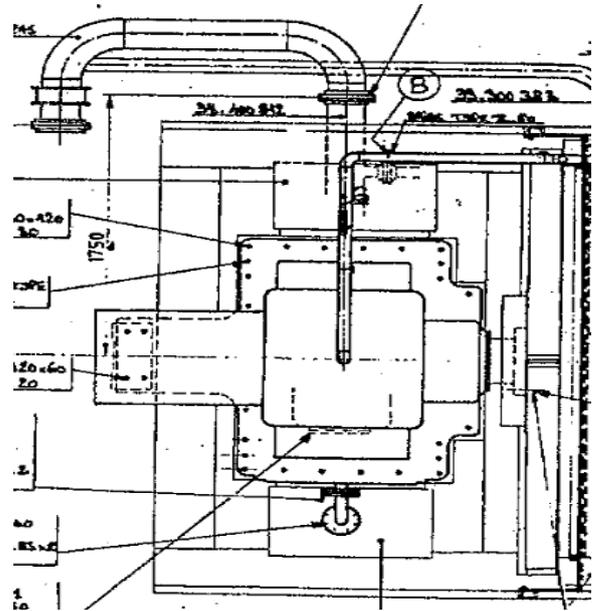
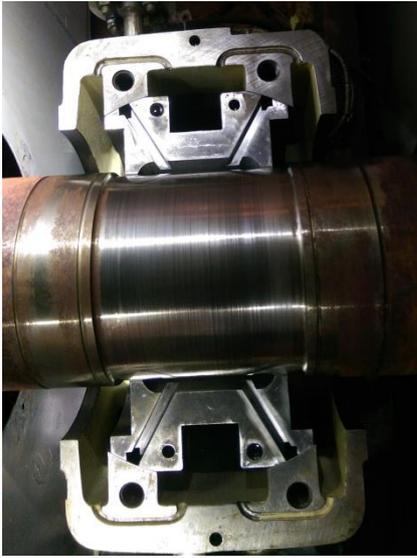


圖 2.2.1 勵磁機側軸承相關的間隙量測



圖 2.2.2 軸承座上蓋拆卸及回裝

2. 勵磁機側油封環相關間隙量測，如勵磁機內側&外側油封環間隙，數據詳如表格: QT-W4-001-F6。



圖 2.2.3 勵磁機內側&外側油封環間隙量測

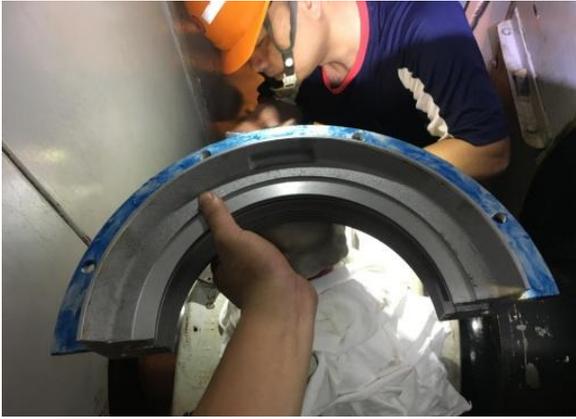


圖 2.2.4 勵磁機內側&外側油封環回裝

3. 拆卸及回裝勵磁機側軸承座上方油管及油孔封口，以及發電機勵磁機側油管殘油卸油工作，須注意油孔防止異物入侵。



圖 2.2.5 拆卸勵磁機側軸承座上方油管及油孔封口

4. 發電機勵磁機側軸承整理，NDE 檢測結果均無異狀。



圖 2.2.6 發電機勵磁機側軸承整理



圖 2.2.7 發電機勵磁機側軸承 NDE 檢測

5. 外端蓋接觸面清潔整理，以及發電機內端蓋清潔整理。組件回裝時，使用接合面泡棉膠黏貼。



圖 2.2.8 外端蓋換泡棉膠黏貼



圖 2.2.9 外端蓋回裝及整理



圖 2.2.10 發電機勵磁機側外蓋上半部

6. 因發電機內部空間狹小，無法移動磁場線圈，故角鐵腳架製作，放置磁場線圈之用，方便拆卸及回裝磁場線圈底座。並且測量磁場線圈底座墊片，數據詳如表格: QT-W4-001-F9。以及清潔和整理墊片及磁場線圈底座。



圖 2.2.11 角鐵腳架製作，放置磁場線圈之用



圖 2.2.12 移動磁場線圈，並研究其構造



圖 2.2.13 測量及清潔磁場線圈底座墊片

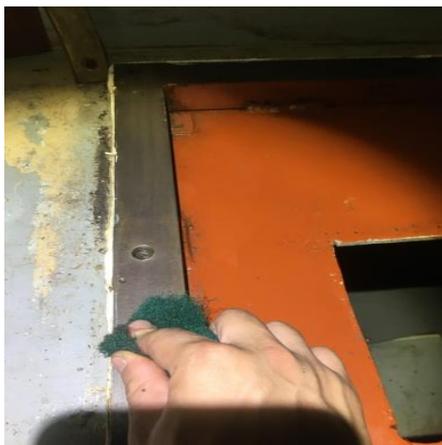


圖 2.2.14 清潔發電機底座&磁場線圈底座

2.3 CT#1 發電機附屬設備 CT、勵磁用變壓器檢查測試

1. AVR PT 參考「附件一 CT1 發電機 AVR PT&CT 線路圖」。



圖 2.3.1 AVR PT



圖 2.3.2 A 相 PT 規格銘牌

2. PT 內部礙子清潔及整理，以及檢查固定螺栓是否完整完整。並且進行 PT 保險絲內阻測試，數據詳如表格: QT-W4-001-F16，檢測結果正常。



圖 2.3.3 三相 METER PT、後端引線及礙子



圖 2.3.4 METER PT Fuse 電阻量測



圖 2.3.5 AVR PT Fuse 電阻量測

3. 檢查避雷器&突波保護電容，發現避雷器 ABC 相螺絲螺牙與螺母不符，工作人員將 C 相螺牙修補，建議下次大修更新螺牙。並且進行避雷器&突波保護電容絕緣測試，數據詳如表格: QT-W4-001-F16，檢測結果正常。以及清潔和整理避雷器&突波保護電容。



圖 2.3.6 三相避雷器



圖 2.3.7 三相電容器



圖 2.3.8 三相電容器絕緣測試



圖 2.3.9 C相避雷器螺牙

4. CT#1 無中性點變壓器，中性點直接接至電阻器。工作人員將電阻器檢查測試，數據詳如表格: QT-W4-001-F16，檢測結果正常，並且電阻器進行清潔及擦拭。



圖 2.3.10 電阻器清潔



圖 2.3.11 電阻器阻抗測試

5. 檢查連結編織銅帶與多層軟銅板是否完整，檢查無異狀。並且將發電機三相及中性點連結編織銅帶隔離。

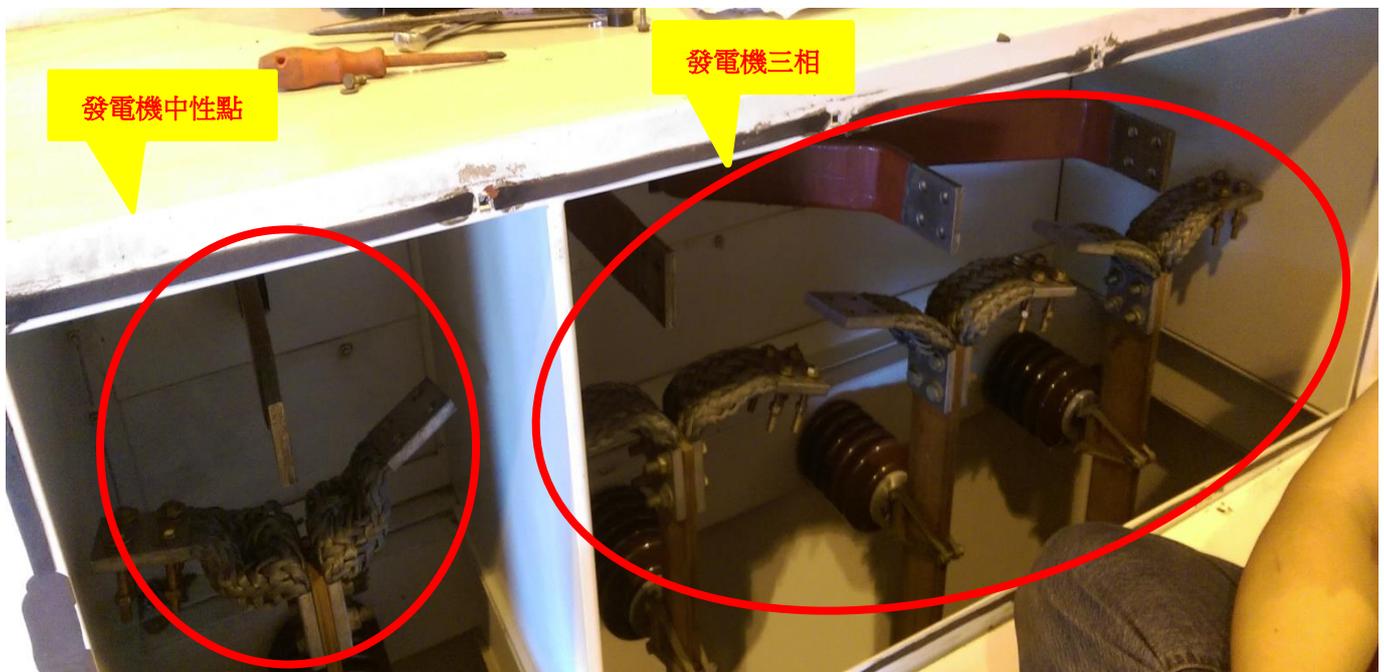


圖 2.3.12 發電機三相及中性點銅軟帶隔離

6. 檢查各相 CT 迴路接線良好，參考「附件四 CT1 CT 接線圖」。量測 CT 內阻&絕緣測試，數據詳如表格: QT-W4-001-F17，檢測結果正常。惟 Megger 值偏低，雖尚屬可接受範圍，仍需追蹤注意。

2.4 CT#1 發電機轉子與定子線圈電氣測試

1. 定子線圈端部&轉子軸頸清潔及整理，並檢查是否有異狀，檢查結果無異狀。
(※因本次 CT1 大修無抽轉子，故只檢查勵磁機側端部定子線圈及轉子)

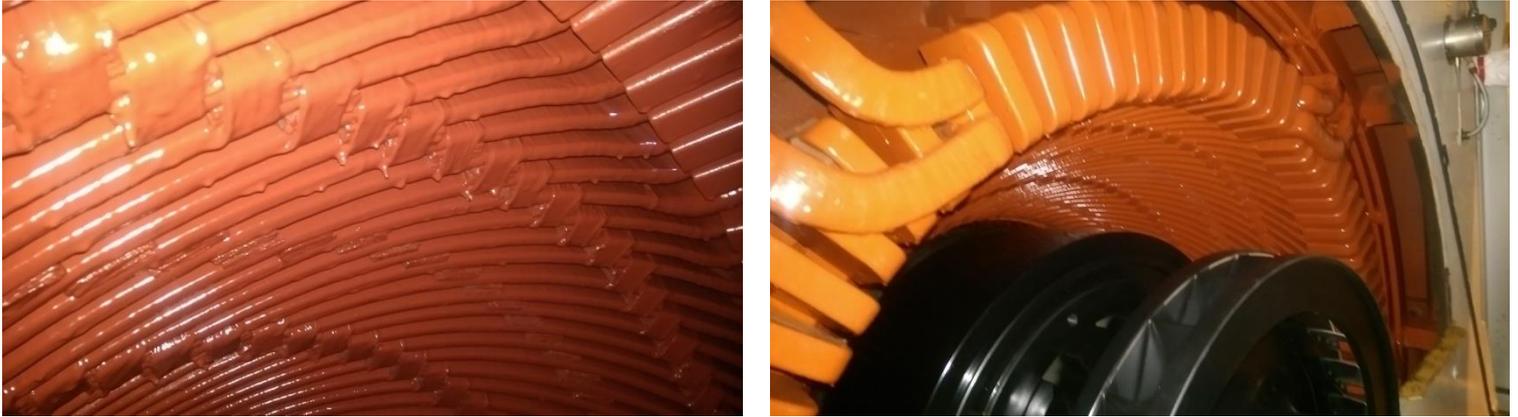


圖 2.4.1 定子線圈 EE 側端部檢查及清潔

2. CT#1 發電機轉子與定子線圈電氣測試，量測發電機轉子內阻&絕緣測試，以及發電機定子線圈內阻測試，數據詳如表格:QT-W4-001-F17，檢測結果正常。



圖 2.4.2 發電機轉子的絕緣測試

2.5 CT#1 發電機 RTD 檢查測試

1. CT#1 發電機 RTD 檢查測試，檢測結果有問題，工作人員將 RTD 接線盒分離，分別量測外線(接至控制室)，以及內線(接至發電機)，外線與內線皆有問題，數據詳如表格:QT-W4-037-F17(外線)& QT-W4-037-F17(內線)，其問題如下列所言。

※RTD 之相關接線位置圖，可參考:「附件五 CT1 RTD 配置圖」、「附件六 CT1 RTD X211 線路圖」、「附件七 CT1 RTD 接線箱配置圖」

A.外線(接至控制室):發現疑似老鼠咬傷痕跡，交由台機社處理。

B.內線(接至發電機):

- (1) Gen. Stator Temp. Detector 之 WTG-DT2(S12)故障，因為未抽轉子，故暫不處理，建議下次大修更新 RTD。
- (2) Gen. Brg.之 BT-GJ1& BT-GJ2 控線路損壞，經更新後，再行量測，檢測結果正常。
- (3) Gen. Cooler Outlet(Cold Air)之 GT-CI1(S3)& GT-CI1(S2)斷線，將舊品線路拆出，交由台機社製作備品，再行回裝。

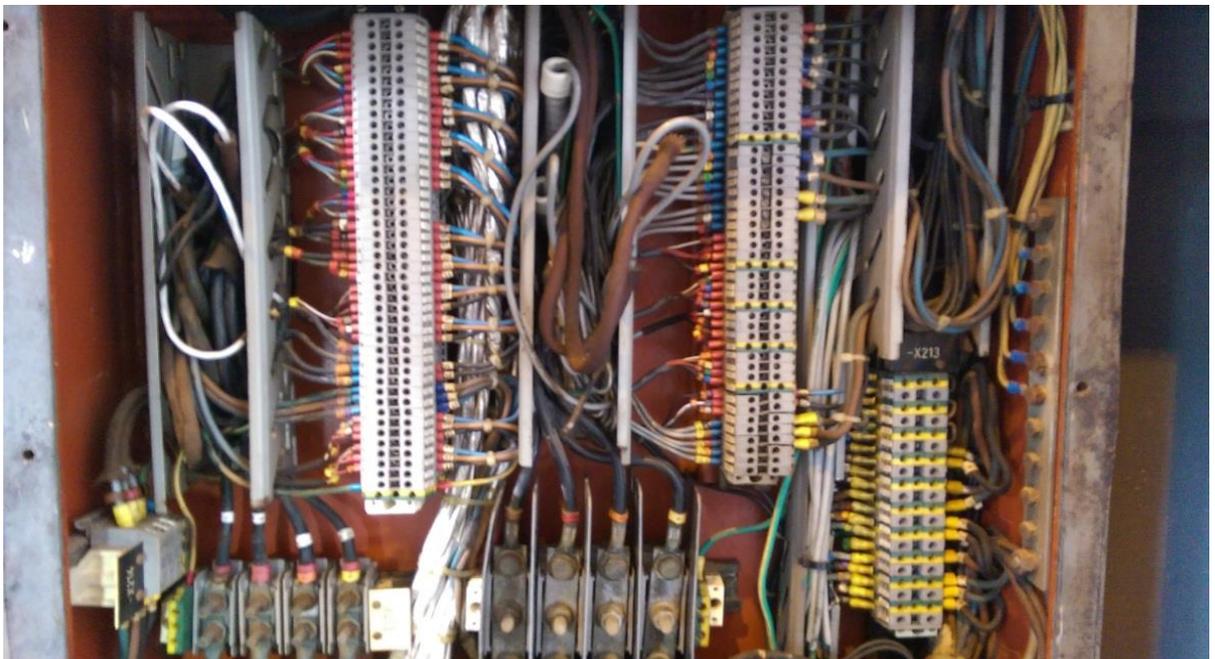


圖 2.5.1 CT#1 Gen. RTD 接線箱配置



圖 2.5.2 CT1 RTD 電氣測試

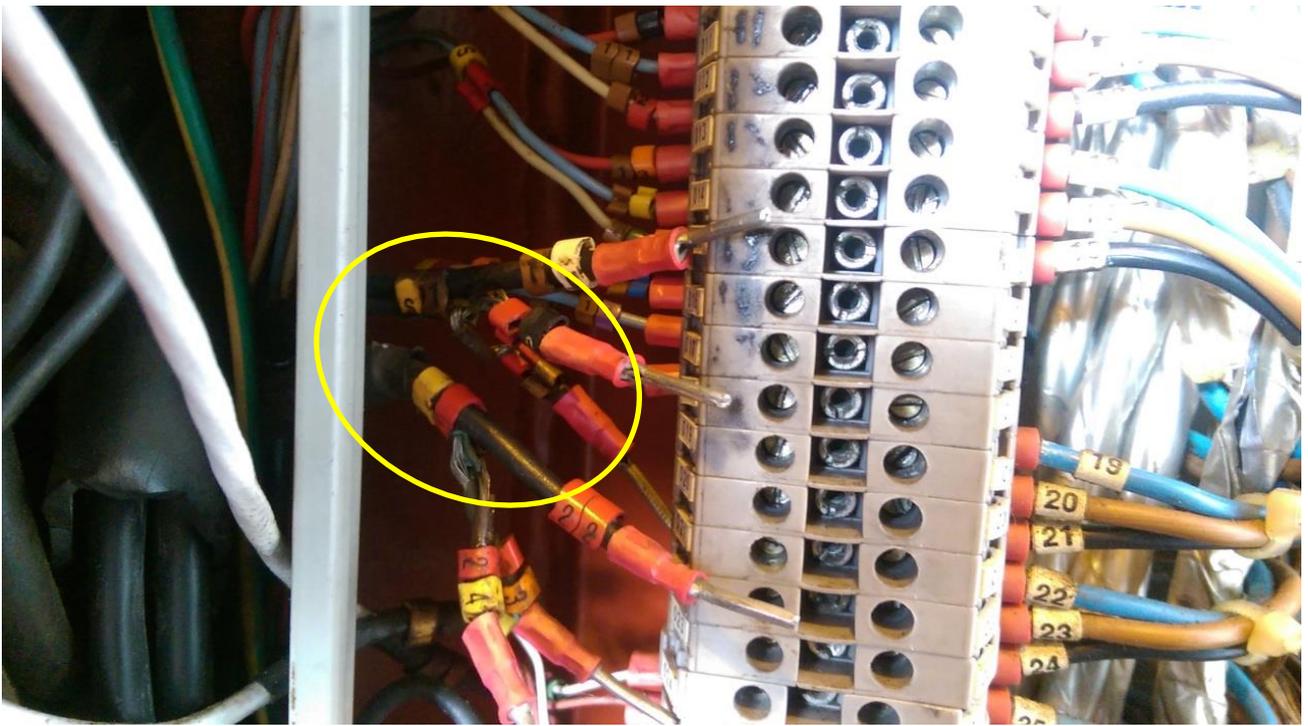


圖 2.5.3 CT#1 RTD X211 Cooler Outlet(Cold Air)之 GT-CI1(S3)& GT-CI1(S2)斷線



圖 2.5.4 CT#1 Gen. Stator Winding RTD X211 量測，
查線結果發現疑似被老鼠咬破皮痕跡

2.6 CT#1 發電機轉子極平衡測試

1. CT#1 發電機轉子極平衡測試，數據詳如表格:QT-W4-001-F20，檢測結果正常。



圖 2.6.1 CT#1 發電機轉子極平衡測試

2.7 CT#1 發電機冷卻器洩漏測試

1. 拆卸及回裝 CT1 發電機冷卻器外罩、水管及相關零件。(拆卸前須先搭架，並且工作人員需穿戴安全護具，再行工作。)



圖 2.7.1 CT1 發電機 cooler 外罩檢查及拆卸

2. CT1 發電機冷卻器洩水作業:期間，工作人員嘗試由廠房外側出水管洩水，並且關斷進水口閘，但無法完全排水。工作人檢查發現 bypass 洩水管洩水量甚小，水垢嚴重堵管，經過鐵絲清潔後，再行洩水作業，建議下次大修更換 bypass 洩水管。



圖 2.7.2 發電機 cooler 洩水作業



圖 2.7.3 發電機 cooler 洩水，從廠房外部開洩水閘



圖 2.7.4 bypass 洩水管無法完全洩水，水垢嚴重堵管



圖 2.7.5 水垢嚴重堵管情形



圖 2.7.6 發電機 cooler 進出口水管及馬達



圖 2.7.7 利用塑膠軟管洩水

3. CT1 發電機冷卻器水管、法蘭及相關零件清潔及整理。



圖 2.7.8 發電機 cooler 進出口閥清潔

4. CT1 發電機冷卻器水壓測試擋板墊片及水管法蘭墊片製作。



圖 2.7.9 水管法蘭墊片製作

5. CT1 發電機冷卻器通管清潔，冷卻器上下層約 250 孔。清潔時，須隨時注意接桿是否有鬆脫，避免清潔中鬆脫堵塞管路。並且注意刷頭清潔，太髒立即清潔，損壞立即更換。清潔完畢後，使用乾燥空氣槍再一次清通管路，將表面清潔乾淨，以完成清潔作業。



圖 2.7.10 CT1 發電機 COOLER 通管清潔



圖 2.7.11 清潔中隨時注意刷頭清潔，太髒立即清潔，損壞立即更換

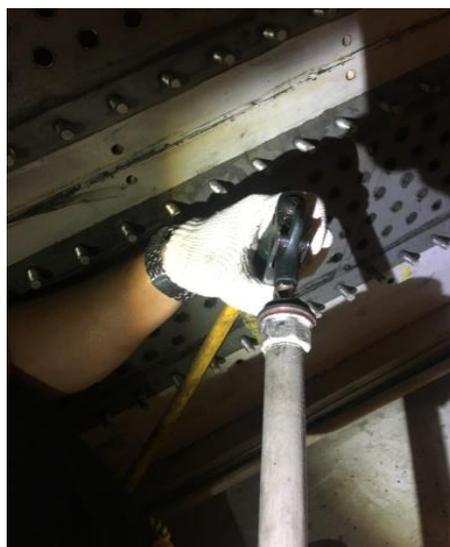


圖 2.7.12 使用乾燥空氣槍再一次清通管路，將表面清潔乾淨



圖 2.7.13 CT1 發電機下層 COOLER 清潔完成圖

6. CT1 發電機 COOLER 洩漏測試:

| 進水口 | | | | | | 出水口 | | | | | |
|-----|-----------|--------------------|------------------------------|------------|-------------|-----|-----------|--------------------|------------------------------|------------|-------------|
| | 測試時間(4Hr) | | 壓力值 (kg/cm ²) | 測試溫度值 | | | 測試時間(4Hr) | | 壓力值 (kg/cm ²) | 測試溫度值 | |
| | | | | 室溫 (°C) | 冷卻器 (°C) | | | | | 室溫 (°C) | 冷卻器 (°C) |
| 上層 | 開始 | 105.11.11 07:30 | 4.0 | 30 | 26 | 上層 | 開始 | 105.11.14 07:30 | 4.0 | 30 | 26 |
| | 結束 | 105.11.11 11:30 | 4.0 | 30 | 26 | | 結束 | 105.11.14 11:30 | 4.0 | 30 | 26 |
| 下層 | 開始 | 105.11.11 13:30 | 4.0 | 30 | 26 | 下層 | 開始 | 105.11.14 13:30 | 4.0 | 30 | 26 |
| | 結束 | 105.11.11 19:30 | 4.0 | 30 | 26 | | 結束 | 105.11.14 19:30 | 4.0 | 30 | 26 |

表 CT1 發電機 COOLER 洩漏測試



圖 2.7.14 CT1 發電機 COOLER 洩漏測試

六、試運轉情形:

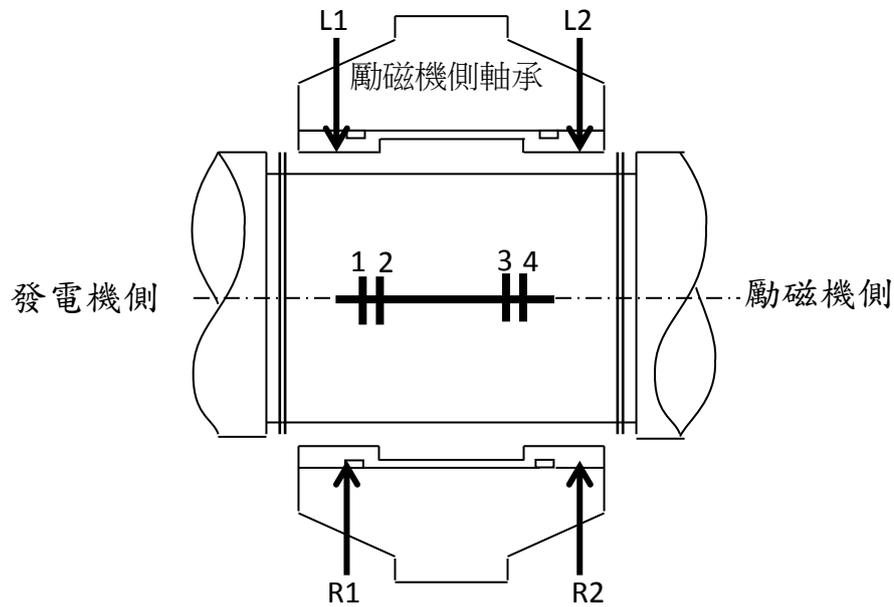
無。

七、檢討及建議事項:

1. CT1 發電機勵磁機側轉軸接地碳刷缺少，建議購置備品回裝。
2. 避雷器 ABC 相螺絲螺牙與螺母不符，建議下次大修更新螺牙。
3. CT1 發電機冷卻器 bypass 洩水管無法完全洩水，水垢嚴重堵管，建議下次大修更換。

勵磁機軸承與軸頸之間隙(單位：1/100mm)

測試日期：105.11.03~15



勵磁機軸承發電機側(拆卸前)

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|----|----|----|
| 32 | 32 | 32 | 30 |

勵磁機軸承發電機側(回裝前)

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|----|----|----|
| 31 | 32 | 32 | 31 |

勵磁機軸承發電機側水平(拆卸前)

| R1 | R2 | L1 | L2 |
|----|----|----|----|
| 25 | 25 | 22 | 21 |

勵磁機軸承發電機側水平(回裝前)

| R1 | R2 | L1 | L2 |
|----|----|----|----|
| 23 | 23 | 22 | 23 |

測試者：翁和平 覆核者：許庭彰 儀器編號：FP0185
厚薄規

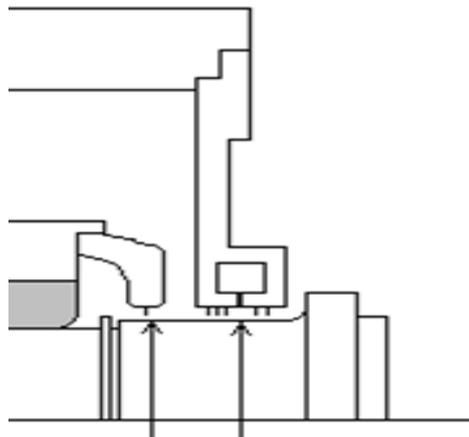
有效日期：106/09/16
NA

台灣電力公司電力修護處

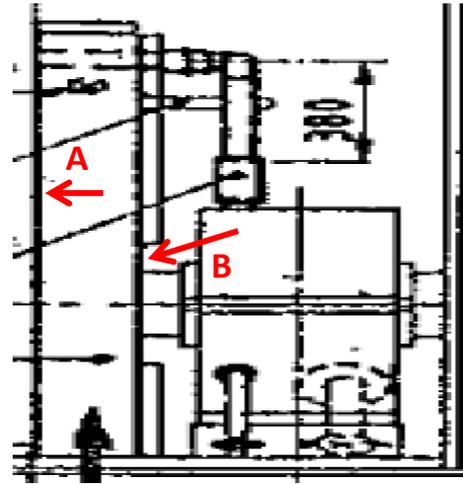
台北市南港區向陽路 80 號

TEL：(02)27853199

傳真：27855675

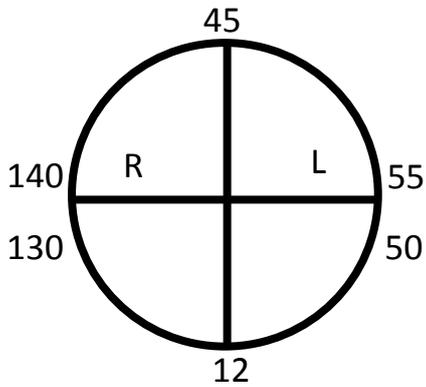


拆卸前

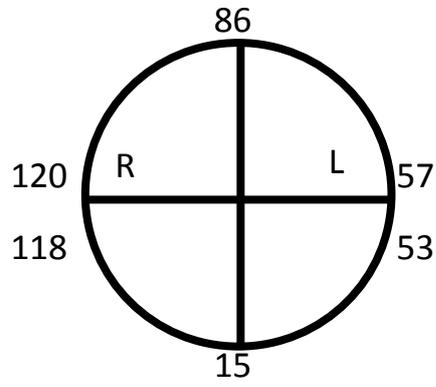


回裝前

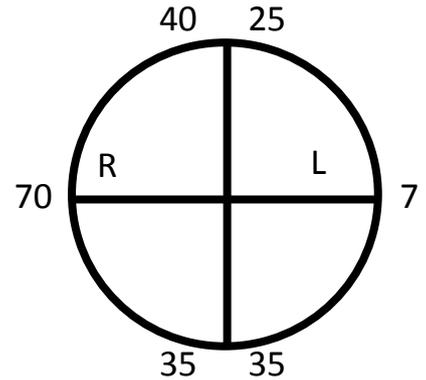
勵磁機側內端蓋氣封(A)



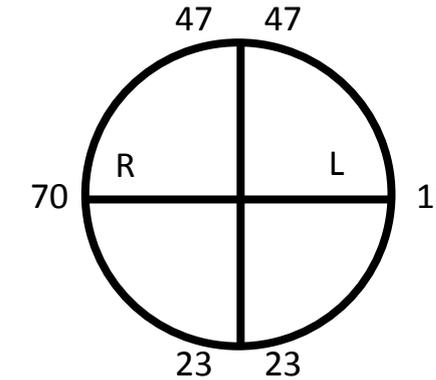
勵磁機側內端蓋氣封(A)



勵磁機側外端蓋氣封(B)



勵磁機側外端蓋氣封(B)



測試者 翁和平

覆核者:許庭彰

儀器編號：FP0185

有效日期：106/09/16

厚薄規

NA

台灣電力公司電力修護處

台北市南港區向陽路 80 號

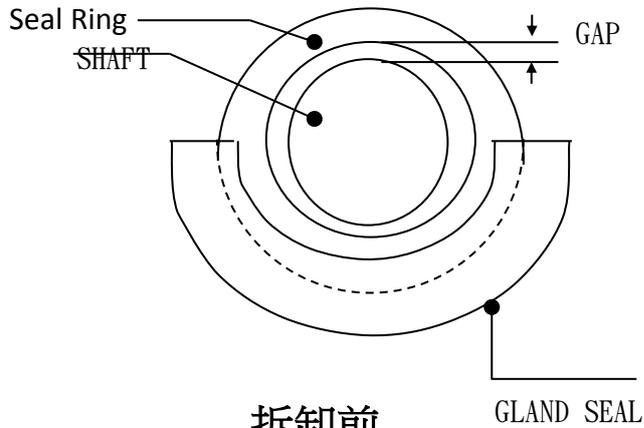
TEL：(02)27853199

傳真：27855675

油封環相關間隙

測試日期：105.11.03~15

(1). 軸頸與油封環徑向之間隙(單位：1/100mm)

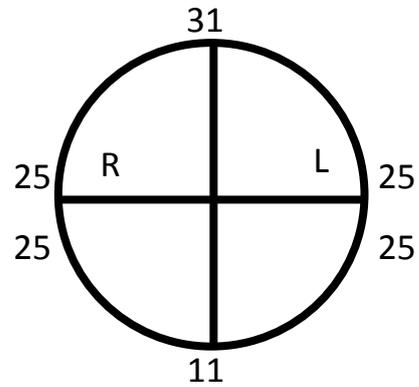
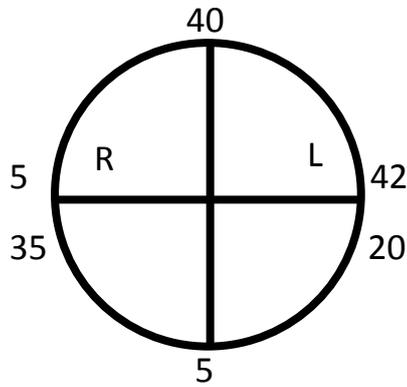


拆卸前

回裝前

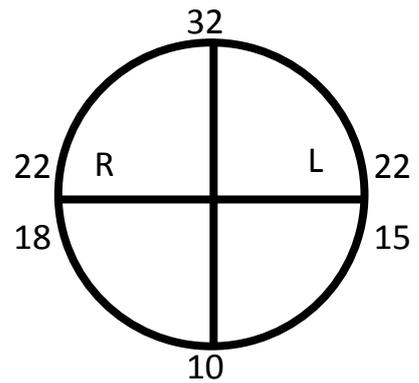
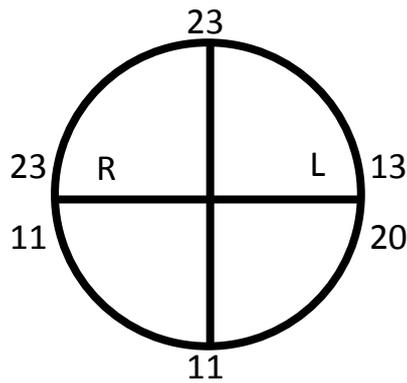
發電機內側油封環

勵磁機內側油封環



發電機外側油封環

勵磁機外側油封環



測試者：翁和平 覆核者：許庭彰 儀器編號：FP0185
厚薄規

有效日期：106/09/16
NA

台灣電力公司電力修護處

台北市南港區向陽路 80 號

TEL：(02)27853199

傳真：27855675

磁場線圈機座墊片厚度數據(單位：1/100 mm) 測試日期：105.11.17

| 編號 | 調整前 | 調整後 | 編號 | 調整前 | 調整後 |
|----|-------|-------|-----|-------|-------|
| #1 | 223.1 | 223.1 | #7 | 319.7 | 223.1 |
| #2 | 190.5 | 190.5 | #8 | 185 | 190.5 |
| #3 | 281.5 | 281.5 | #9 | 152.4 | 281.5 |
| #4 | 258.7 | 258.7 | #10 | 223.1 | 258.7 |
| #5 | 258.8 | 258.8 | #11 | 389 | 258.8 |
| #6 | 261.2 | 261.2 | #12 | 267 | 261.2 |

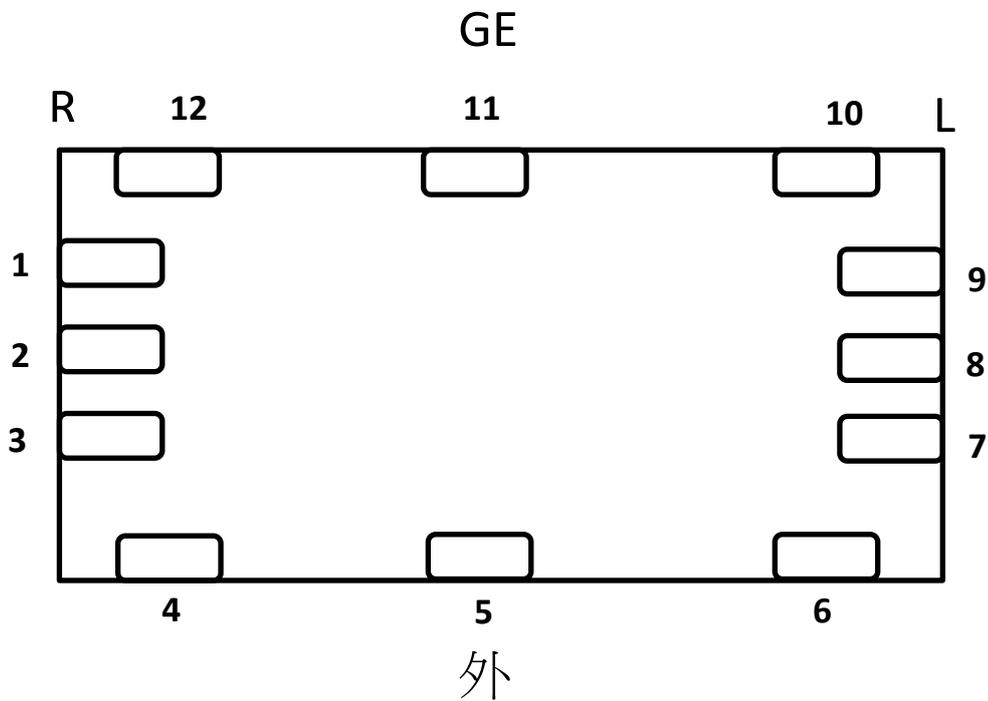
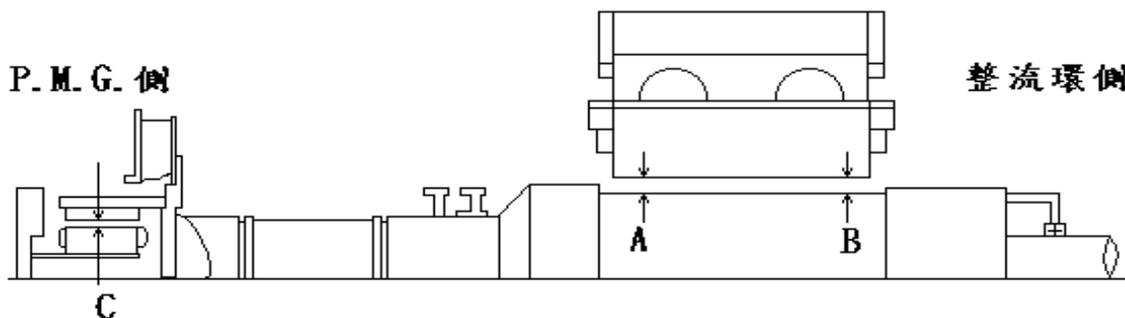


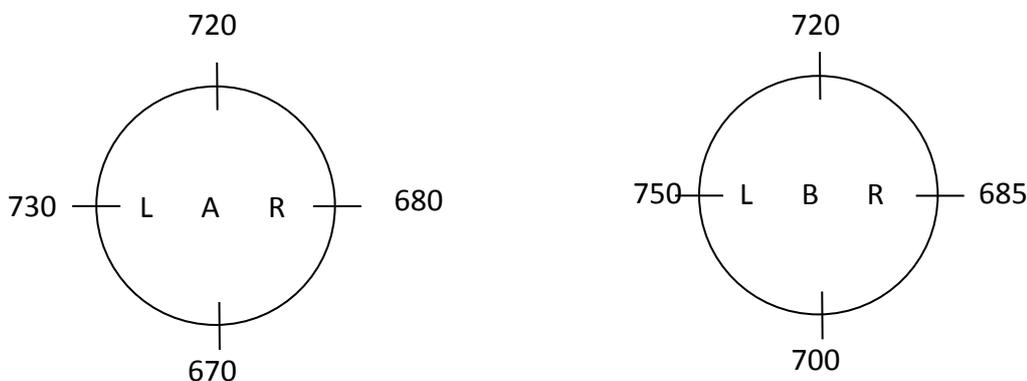
圖 磁場線圈機座墊片位置圖

測試者：翁和平 覆核者：許庭彰 儀器編號：FP0185 有效日期：106/09/16
 厚薄規 NA

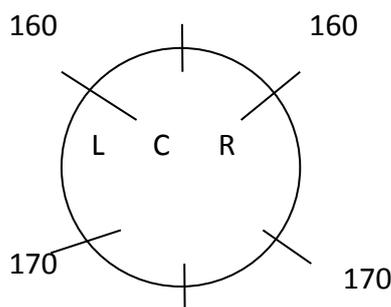
| | | |
|-------------|----------------|------------------|
| 台灣電力公司電力修護處 | 台北市南港區向陽路 80 號 | TEL：(02)27853199 |
| | | 傳真：27855675 |



勵磁機磁場線圈與轉子之間氣隙測量



永久磁鐵發電機與轉子之間氣隙測量



測試者：翁和平 覆核者：許庭彰 儀器編號：FP0185 有效日期：106/09/16
厚薄規 NA

台灣電力公司電力修護處

台北市南港區向陽路 80 號

TEL：(02)27853199

傳真：27855675

| 發電機線圈絕緣測試 | | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------------|------------|
| 測試日期 | 105/11/07 | 105/11/14 | 105/11/15 | 105/11/16 | |
| 測試時間 | 定子線圈 三相 | 定子線圈 三相 | 定子線圈 三相 | 定子線圈 三相 | 定子線圈 三相 |
| 30 秒 | 689 | 553 | 498 | 456 | |
| 1 分鐘 | 1070 | 757 | 661 | 590 | |
| 2 分鐘 | 1510 | 966 | 822 | 730 | |
| 3 分鐘 | 1800 | 1080 | 920 | 834 | |
| 4 分鐘 | 1970 | 1160 | 1010 | 900 | |
| 5 分鐘 | 2090 | 1210 | 1060 | 960 | |
| 6 分鐘 | 2200 | 1250 | 1120 | 1010 | |
| 7 分鐘 | 2220 | 1300 | 1120 | 1070 | |
| 8 分鐘 | 2310 | 1350 | 1130 | 1110 | |
| 9 分鐘 | 2380 | 1390 | 1150 | 1160 | |
| 10 分鐘 | 2420 | 1410 | 1180 | 1210 | |
| 60 秒/ 30 秒 | 1.55 | 1.36 | 1.33 | 1.29 | |
| 10 分鐘 / 1 分鐘 | 2.26 | 1.86 | 1.78 | 2.05 | |
| 溫度 | 27° | 30° | 26° | 29° | |
| 天氣 | 晴 | 晴 | 陰 | 晴 | |
| 測試電壓 | 5000VDC | 5000VDC | 5000VDC | 5000VDC | 5000VDC |
| 備註 | 單位：MΩ | | | | |
| <p>測試者：吳長銘 覆核者：許庭彰 儀器編號： F02588 有效日期： 106.11.06</p> | | | | | |
| 台灣電力公司電力修護處 | | | | 台北市南港區向陽路 80 號 | |
| | | | | TEL：(02)27853199 | |
| | | | | 傳真：27855675 | |

| 發電機附屬設備檢查測試 | | | | 測試日期：105.11.07 | | |
|---|---------|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| (1).PT. ARRESTER. CAPACITOR. IPB TEST. | | | | | | |
| 測 試 項 目 | | A 相 | B 相 | C 相 | 備 註 | |
| AVR PT | PRIMARY | P~E | 1470 | 1470 | MΩ/5000VDC | |
| | | RESISTANCE | 299.78 | | | mΩ |
| | SECOND | S~E | T1 1340 | T2 1340 | T3 1340 | MΩ/500VDC |
| | | RESISTANCE | T1-T2 140 | T1-T3 130 | T2-T3 170 | mΩ |
| | FUSE | RESISTANCE | 6.40 | 6.52 | Ω | |
| METER PT | PRIMARY | P~E | 4450 | 11300 | 7540 | MΩ/5000VDC |
| | | RESISTANCE | 1.129 | 1.109 | 1.138 | KΩ |
| | SECOND | S~E | 2000 ⁺ | 2000 ⁺ | 2000 ⁺ | MΩ/500VDC |
| | | RESISTANCE | 190 | 190 | 190 | mΩ |
| | FUSE | RESISTANCE | 12.56 | 12.43 | 12.46 | Ω |
| ARRESTER | | 3.29 | 1.28 | 6.68 | GΩ/5000VDC | |
| CAPACITOR~E | | 24.3 | 24.9 | 24.8 | MΩ/5000VDC | |
| I P B MEGGER TEST | | NA | | | MΩ/5000VDC | |
| (2).NEUTRAL TRANSFORMER (中性接地變壓器)檢查測試 | | | | | | |
| | | RESISTOR | MEGGER | 19.30 | MΩ/500VDC | |
| | | | RESISTANCE | 19.94 | mΩ | |
| ※註： 1.發電機 AVR PT:單相，二次側中間抽頭。 2.無 3 相 IPB，直接接至電纜三相輸出。 3.無中性點變壓器，中性點直接接至電阻器。 | | | | | | |
| 測試者：吳長銘 覆核者：許庭彰 | | F02621 | | 106.01.24 | | |
| | | 400211 | | 106.01.24 | | |
| | | 儀器編號：F02588 | | 有效日期：106.11.06 | | |
| | | 400161 | | 106.09.20 | | |
| 台灣電力公司電力修護處 | | | | 台北市南港區向陽路 80 號 | | TEL：(02)27853199 |
| | | | | | | 傳真：27855675 |

(一). ROTOR TEST

(1). ROTOR WINDING MEGGER TEST WITH 500VDC

| | |
|-----------------|----------------|
| 30" | 60" |
| 2880M Ω | 4090M Ω |
| 60" /30" = 1.42 | |

(2) ROTOR WINDING RESISTANCE TEST

RESISTANCE = 290m Ω TEMP : 29 $^{\circ}$ C

(3) ROTOR POLE BALANCE TEST

TEST VOLTAGE : 112.22 VAC CURRENT : 3.6 AMPS1). A~N : 56.25 V2). B~N : 56.33 V

(二). GEN. STATOR WINDING RESISTANCE TEST

(1) A ϕ : 13.4m Ω (2) B ϕ : 13.4m Ω (3) C ϕ : 13.4m Ω TEMP : 30 $^{\circ}$ C400198 106.10.17
F02621 106.01.24
400211 106.01.24測試者：吳長銘 覆核者：許庭彰 儀器編號：F02588 有效日期：106.11.06
400161 106.09.20

| | | | |
|------------------------------|---------|----------------|----------------|
| (1)磁極平衡測試(POLE BALANCE TEST) | | | 測試日期：105.11.09 |
| 測試電壓：114.3VAC | 電流：6.6A | 測試日期：105.11.09 | 溫度：29°C |
| 磁極位置 | 電壓降 | 磁極位置 | 電壓降 |
| #1-#2 | 28.7V | #4-#6 | 28.39V |
| #2-#4 | 28.68V | #6-#8 | 28.83V |
| 平均值：28.65V | 114.6V | 測試者： | |

1. 接受標準電壓平均值 $\pm 10\%$
2. CT#1 無 PMG，而是磁場線圈。

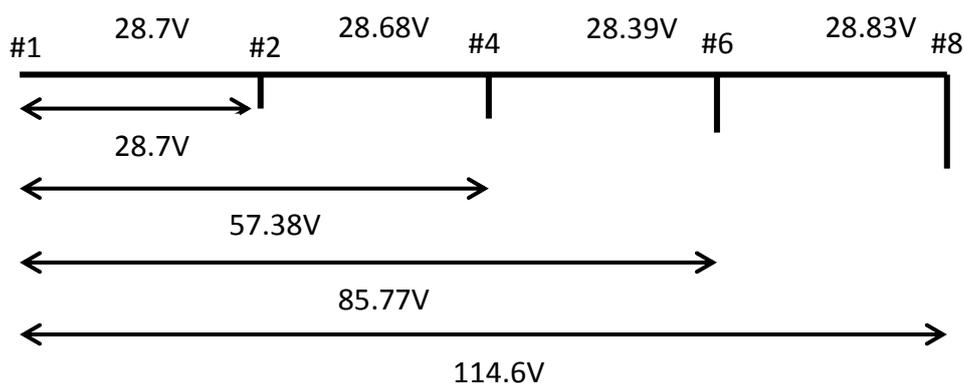


圖 磁極平衡測試(POLE BALANCE TEST)示意圖

| | | |
|------------------------------------|-------------------------|------------|
| (2) A C EXCITER ARMATURE MEGGER : | <u>16900</u> | MΩ(500VDC) |
| (3) A C EXCITER FILED RESISTANCE : | <u>905</u> | mΩ |
| MEGGER : | <u>5000⁺</u> | MΩ(500VDC) |

測試者：吳長銘 覆核者：許庭彰 儀器編號：400161 有效日期：106.09.20
 400211 106.01.24
 F02621 106.01.24
 400198 106.10.17

台灣電力公司電力修護處

台北市南港區向陽路 80 號

TEL：(02)27853199

傳真：27855675

| 勵磁機電樞線圈(ARMATURE)電阻測試 | | 溫度：29℃ | 測試日期：105.11.09 |
|---|---------|----------------|---------------------------------|
| 位 置 | 電阻值(mΩ) | | 備 註 |
| 1-2 | 4.04 | | |
| 2-3 | 0.02 | | 1-2 同位置 |
| 3-4 | 4.04 | | |
| 4-5 | 0.01 | | 3-4 同位置 |
| 5-6 | 4.04 | | |
| 6-7 | 0.02 | | 5-6 同位置 |
| 7-8 | 4.04 | | |
| 8-9 | 0.01 | | 7-8 同位置 |
| 9-10 | 4.05 | | |
| 10-1 | 0.02 | | 9-10 同位置 |
| | | | |
| 測試者：吳長銘 覆核者：許庭彰 儀器編號：400211 有效日期：106.01.24 | | | |
| 台灣電力公司電力修護處 | | 台北市南港區向陽路 80 號 | TEL：(02)27853199 傳真：27855675 |

二極體電阻測試

測試日期：105.11.08

勵磁機側

溫度:29°C

| 編號 | 二極體電阻 | | 電容器 |
|----|-------------|-------------------|-----|
| | 順向電壓 ×1Ω | 逆向電壓 ×10KΩ | 充放電 |
| 1 | 6.4 | 2000 ⁺ | OK |
| 2 | 6.6 | 2000 ⁺ | OK |
| ※3 | | | OK |
| 4 | 6.5 | 2000 ⁺ | OK |
| 5 | 6.6 | 2000 ⁺ | OK |
| 6 | 6.0 | 2000 ⁺ | OK |
| 7 | 6.6 | 2000 ⁺ | OK |
| ※8 | | | OK |
| 9 | 6.4 | 2000 ⁺ | OK |
| 10 | 6.0 | 2000 ⁺ | OK |

REMARKS：以三用電錶 R×10KΩ 檔測試二極體逆向電阻，至少 20 KΩ 以上。
以 R×1Ω 檔測試二極體順向電阻，在 5~10Ω 之間。

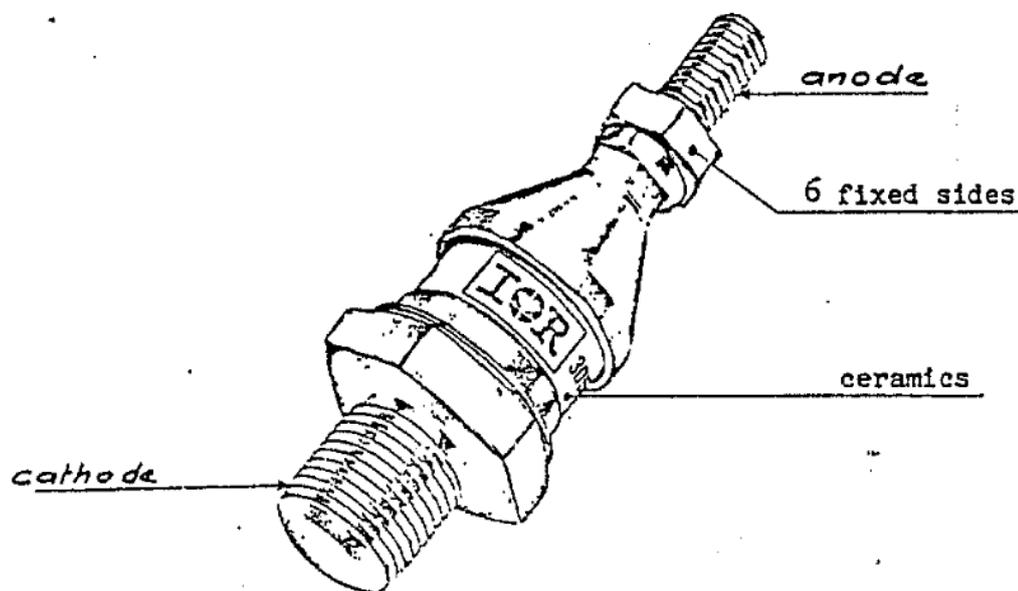


圖 勵磁機整流模組

測試者：吳長銘

覆核者：許庭彰

儀器編號：400195

有效日期：106.09.17

台灣電力公司電力修護處

台北市南港區向陽路 80 號

TEL：(02)27853199

傳真：27855675

表格：QT-W4-002-F5

版次：7

| | | | |
|----------|--------------|---------|----------------|
| 二極體洩電流測試 | 測量電壓：1000VDC | 溫度：28°C | 測試日期：105.03.03 |
|----------|--------------|---------|----------------|

DIODE LEAKEGE CURRENT CHECK

| 洩電流值(μA) | |
|----------|-----|
| 編號 | EX側 |
| 1 | 0 |
| 2 | 0 |
| ※3 | |
| 4 | 0 |
| 5 | 0 |
| 6 | 0 |
| 7 | 0 |
| ※8 | |
| 9 | 0 |
| 10 | 0 |

接受標準：二極體洩電流值需小於 5mA

測試者：吳長銘 覆核者:許庭彰 儀器編號：400206 有效日期：106.06.27

台灣電力公司電力修護處

台北市南港區向陽路 80 號

TEL：(02)27853199

傳真：27855675

DCT1 GEN. STATOR WINDING RTD FORM:

105/10/24

頁次：13

| GEN. Stator Winding Generator Cooler Inlet &Outlet R.T.D (pt-100) CHECK | | | | | 測試日期：105.10.24 | |
|--|---|-----------------------------|------------------------|-------------------------|----------------|-------------------------------------|
| R.T.D NO. | | TB.11-X211 RESISTANCE(Ω) | | | TEMP(°C) | MEGGER 500VDC(KΩ) (外線) |
| | | A - B | B - b | b - A | | |
| WTG-DT1(S11) WTG-DT2 | Gen. Stator Temp. Detector (RTD) | (1)(W) 121.1 | (2)(R) 1.01 | (3)(R) 121.03 | 51.2 | 122.52 Ω(外 線被老鼠咬破) |
| WTG-DT2(S12) | | (4) 120.98 | (5) 21.54 | (6) 141.26 | 49.6 | 103.7 KΩ(外 線被老鼠咬破) |
| WTG-DT3(S13) | | (7) 119.8 | (8) 1.20 | (9) 119.79 | 46.9 | 235.5Ω(外線 被老鼠咬破) |
| WTG-DT4(S21) | | (10) 120.1 | (11) 1.01 | (12) 120.1 | 48.2 | 155.04Ω(外 線被老鼠咬破) |
| WTG-DT5(S22) | | (13) 120.23 | (14) 1.36 | (15) 120.27 | 47.8 | 153.38Ω(外 線被老鼠咬破) |
| WTG-DT6(S23) | | (16) 121.36 | (17) 1.1 | (18) 121.35 | 51.4 | 105.4Ω(外線 被老鼠咬破) |
| BT-GJ1 | Gen. Brg. (RTD) | (38) OPEN | (39) 1.77 | (40) OPEN | NA | 103.6KΩ(外 線被老鼠咬破) |
| BT-GJ2 | | (41) OPEN | (42) 1.79 | (43) OPEN | NA | 103.6KΩ(外 線被老鼠咬破) |
| GT-CO1(S1) | Gen. Cooler Outlet(Cold Air) | (19)(W) 31.27M | (20)(R) 0.59 | (21)(R) 18.9M | NA (偵測頭斷線) | 105.25K(外線 被老鼠咬破) |
| GT-CO1(S2) | | (22) 102.74K | (23) 0.59K | (24) 102.74K | NA (偵測頭斷線) | 102.98K(外線 被老鼠咬破) |
| GT-CI1(S3) | Gen. Cooler Inlet(Hot Air) | (25) 119.4 | (26) 1.88 | (27) 119.38 | 45.4 | 0.56K(外線被 老鼠咬破) |
| GT-CI1(S4) | | (28) 119.04 | (29) 1.71 | (30) 119.02 | 45.2 | 0.67K(外線被 老鼠咬破) |

註：R.T.D 絕緣測試(瞬間值) 接受標準 > 1MΩ(60 秒)

F02621 106.01.24
400310 106.01.29
儀器編號：400161 有效日期 106.09.20

測試者：吳長銘

複查者：許庭彰

台灣電力公司電力修護處

台北市南港區向陽路 80 號

TEL：(02)27853199
傳真：27855675

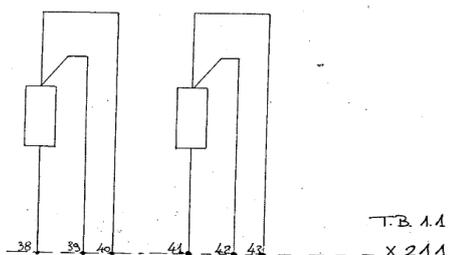
DCT1 GEN. STATOR WINDING RTD FORM:

105/11/14

頁次：14

| GEN. Stator Winding Generator Cooler Inlet &Outlet R.T.D (pt-100) CHECK | | | | | 測試日期：105.11.14 | |
|--|---|-----------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| R.T.D NO. | | TB.11-X211 RESISTANCE(Ω) | | | TEMP(°C) | MEGGER 500VDC(KΩ) (內線) |
| | | A - B | B - b | b - A | | |
| WTG-DT1(S11) WTG-DT2 | Gen. Stator Temp. Detector (RTD) | (1)(W) 120.1 | (2)(R) 1.036 | (3)(R) 120.0 | 48.2 | 2000 ⁺ |
| WTG-DT2(S12) | | (4) 119.20 | (5) 15.7 | (6) 131.60 | 45.2 | 2000 ⁺ |
| WTG-DT3(S13) | | (7) 118.1 | (8) 1.23 | (9) 118.1 | 41.9 | 2000 ⁺ |
| WTG-DT4(S21) | | (10) 118.6 | (11) 1.031 | (12) 118.6 | 44.2 | 2000 ⁺ |
| WTG-DT5(S22) | | (13) 118.6 | (14) 1.33 | (15) 118.6 | 43.6 | 2000 ⁺ |
| WTG-DT6(S23) | | (16) 119.6 | (17) 1.15 | (18) 119.6 | 51.4 | 2000 ⁺ |
| BT-GJ1 | Gen. Brg. (RTD) | (38) 114.45 | (39) 1.52 | (40) 114.45 | 44.2 | 2000 ⁺ |
| BT-GJ2 | | (41) 114.62 | (42) 1.48 | (43) 114.62 | 44.2 | 2000 ⁺ |
| GT-CO1(S1) | Gen. Cooler Outlet(Cold Air) | (19)(W) NG | (20)(R) 0.63 | (21)(R) NG | NA (偵測頭斷線) | 2000 ⁺ |
| GT-CO1(S2) | | (22) NG | (23) 0.46 | (24) NG | NA (偵測頭斷線) | 2000 ⁺ |
| GT-CI1(S3) | Gen. Cooler Inlet(Hot Air) | (25) 117.9 | (26) 1.93 | (27) 117.9 | 39.8 | 2000 ⁺ |
| GT-CI1(S4) | | (28) 117.9 | (29) 1.71 | (30) 118.0 | 40.7 | 2000 ⁺ |

註：R.T.D 絕緣測試(瞬間值) 接受標準 > 1MΩ(60 秒)



F02621

106.01.24

400310

106.01.29

測試者：吳長銘

複查者：許庭彰

儀器編號：400161 有效日期

106.09.20

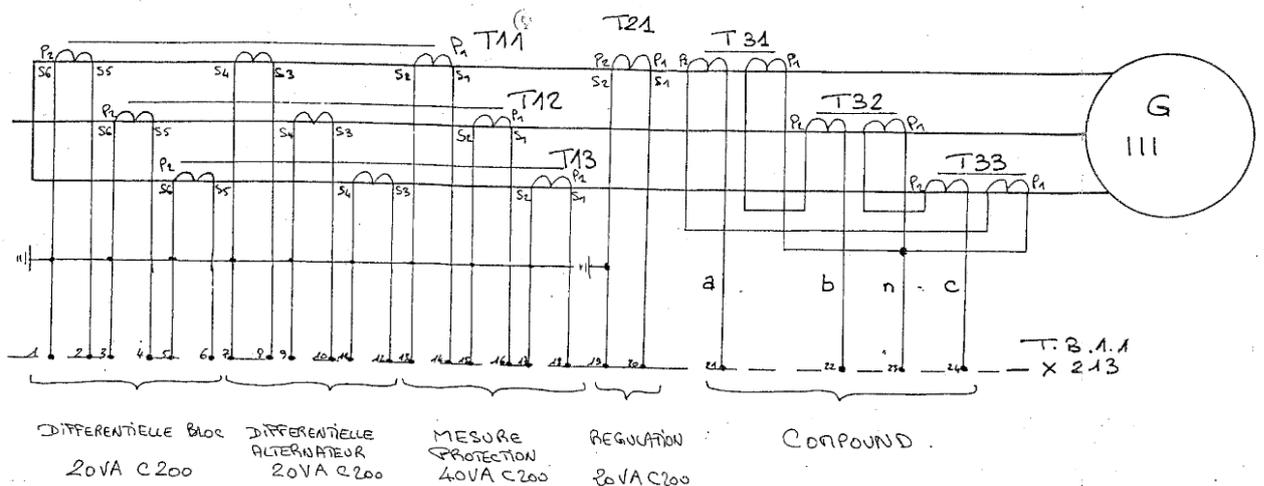
台灣電力公司電力修護處

台北市南港區向陽路 80 號

TEL：(02)27853199

傳真：27855675

| GEN. CT RESISTANCE & MEGGER TEST | | | 測試日期：105.11.14 |
|----------------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| C T 標 號 | RESISTANCE(Ω) | MEGGER(M Ω) | 備 註 |
| 1-2 | 0.472 | 33.3 | Differential Block 20VA C200 |
| 3-4 | 0.501 | 50.2 | |
| 5-6 | 0.482 | 239 | |
| 7-8 | 0.500 | 738 | Differential Alternator 20VA C200 |
| 9-10 | 0.483 | 312 | |
| 11-12 | 0.505 | 180 | |
| 13-14 | 0.524 | 156 | Measure Protection 40VA C200 |
| 15-16 | 0.520 | 584 | |
| 17-18 | 0.551 | 862 | |
| 19-20 | 0.580 | 726 | Protection 20VA C200 |
| 21-23 | 0.160 | 485 | Compound |
| 22-23 | 0.162 | 493 | |
| 24-23 | 0.161 | 515 | |

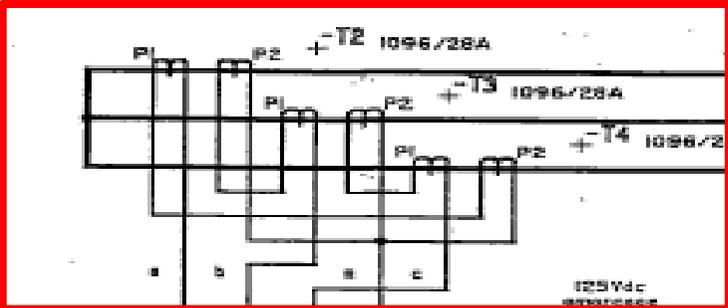


附件四 CT1 CT 接線圖

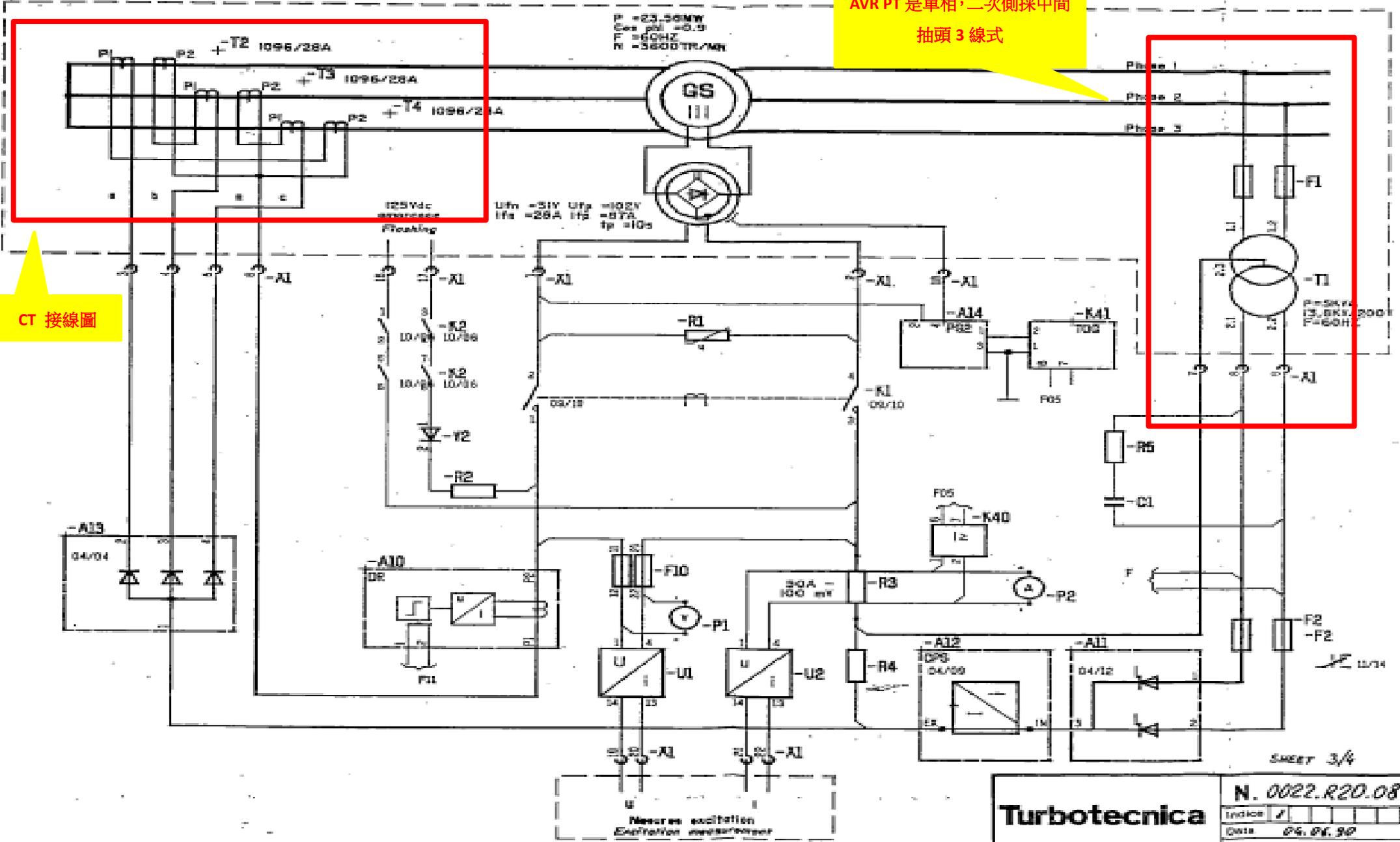
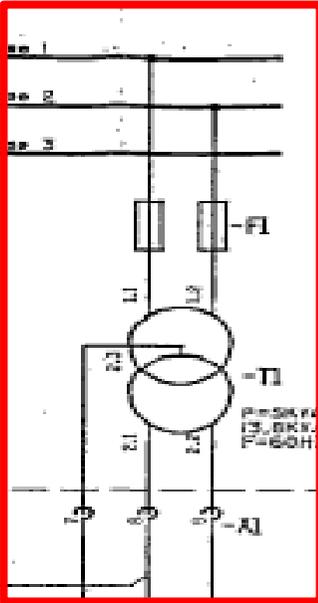
測試者：吳長銘 複查者：許庭彰 儀器編號：400161 有效日期：106.09.20
 F02621 106.01.24

| | | |
|-------------|----------------|------------------|
| 台灣電力公司電力修護處 | 台北市南港區向陽路 80 號 | TEL：(02)27853199 |
| | | 傳真：27855675 |

AVR PT 是單相·二次側採中間
抽頭 3 線式



CT 接線圖

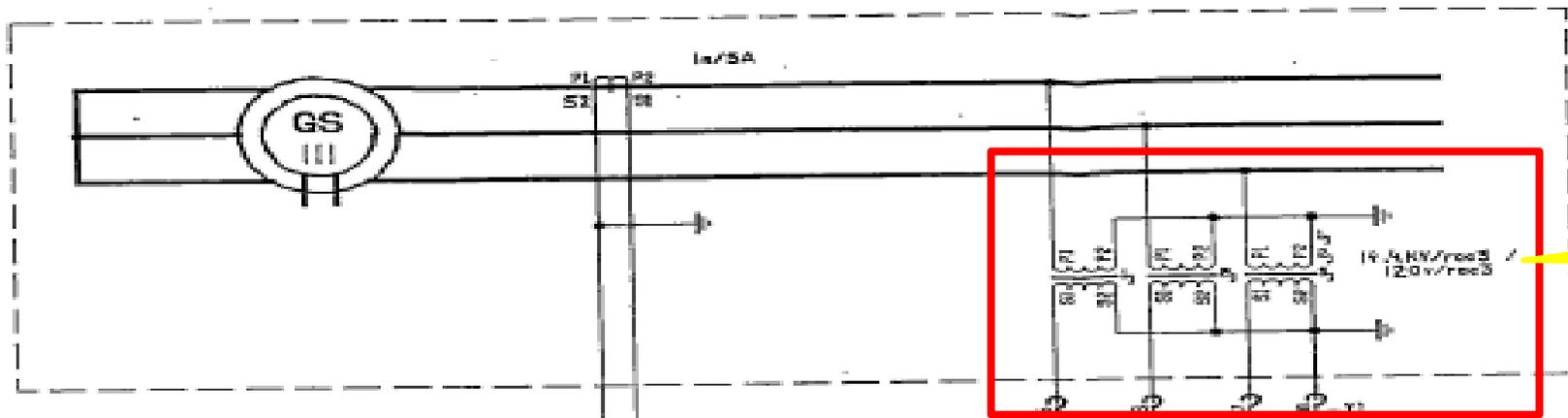


SHEET 3/4

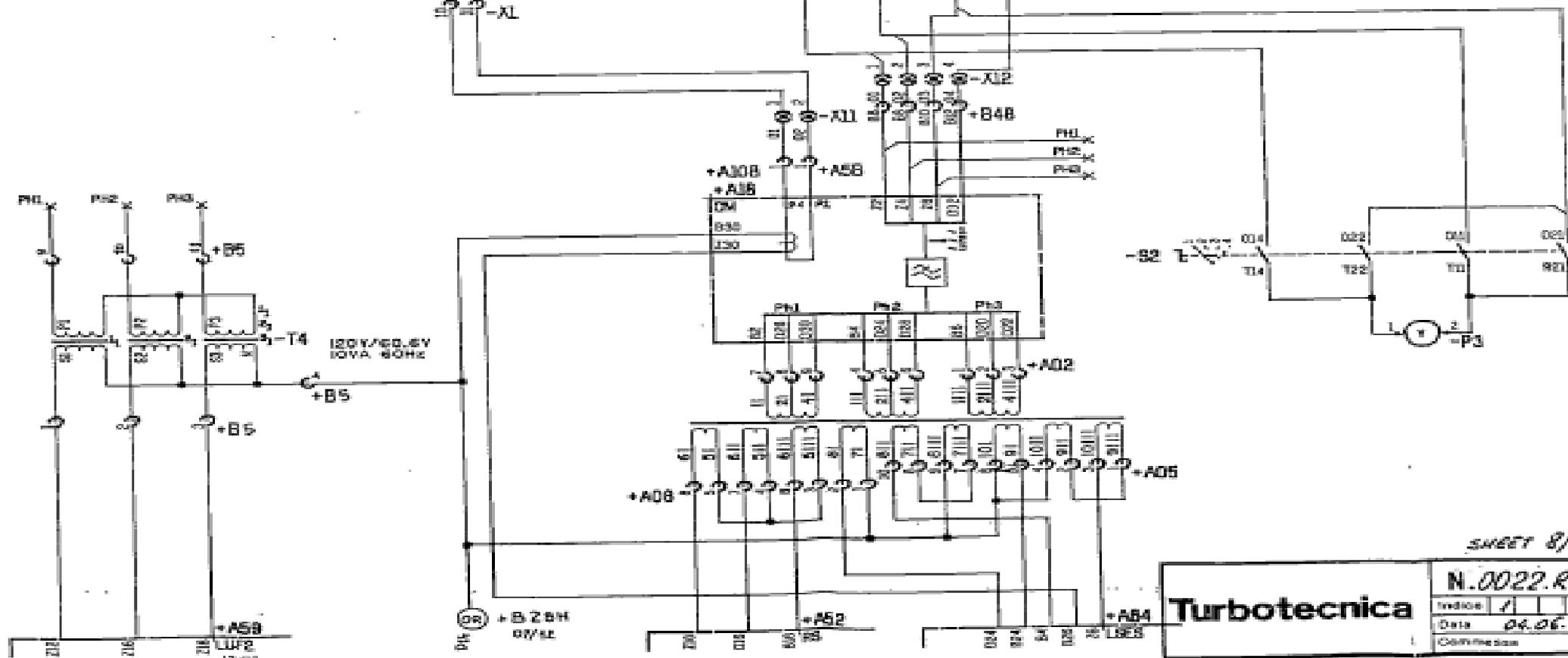
Turbotecnica

N. 0022.R20.08

| | |
|-------------|----------|
| Indice | 1 |
| Data | 04.04.90 |
| Progettista | |



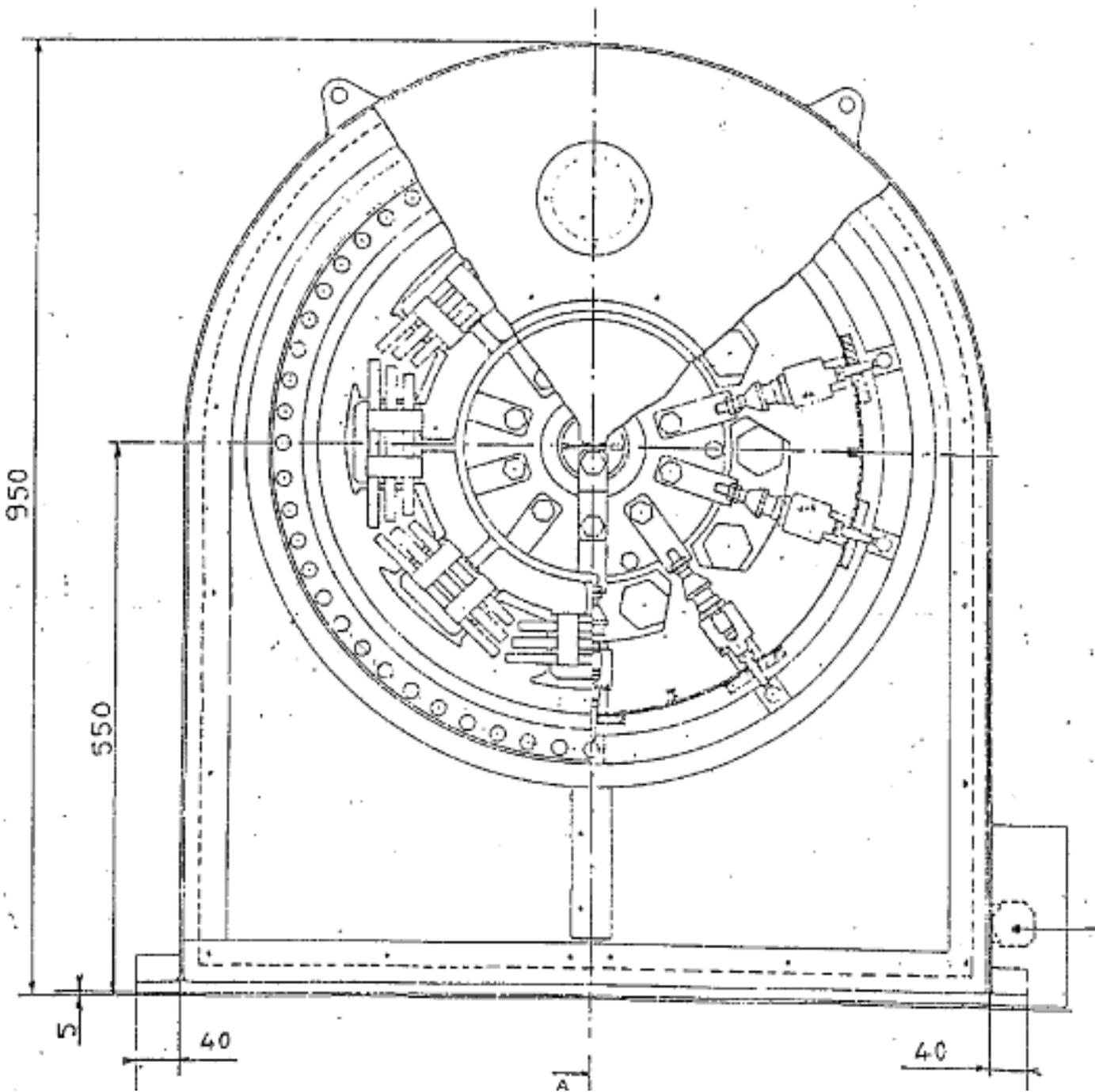
PT 接線圖



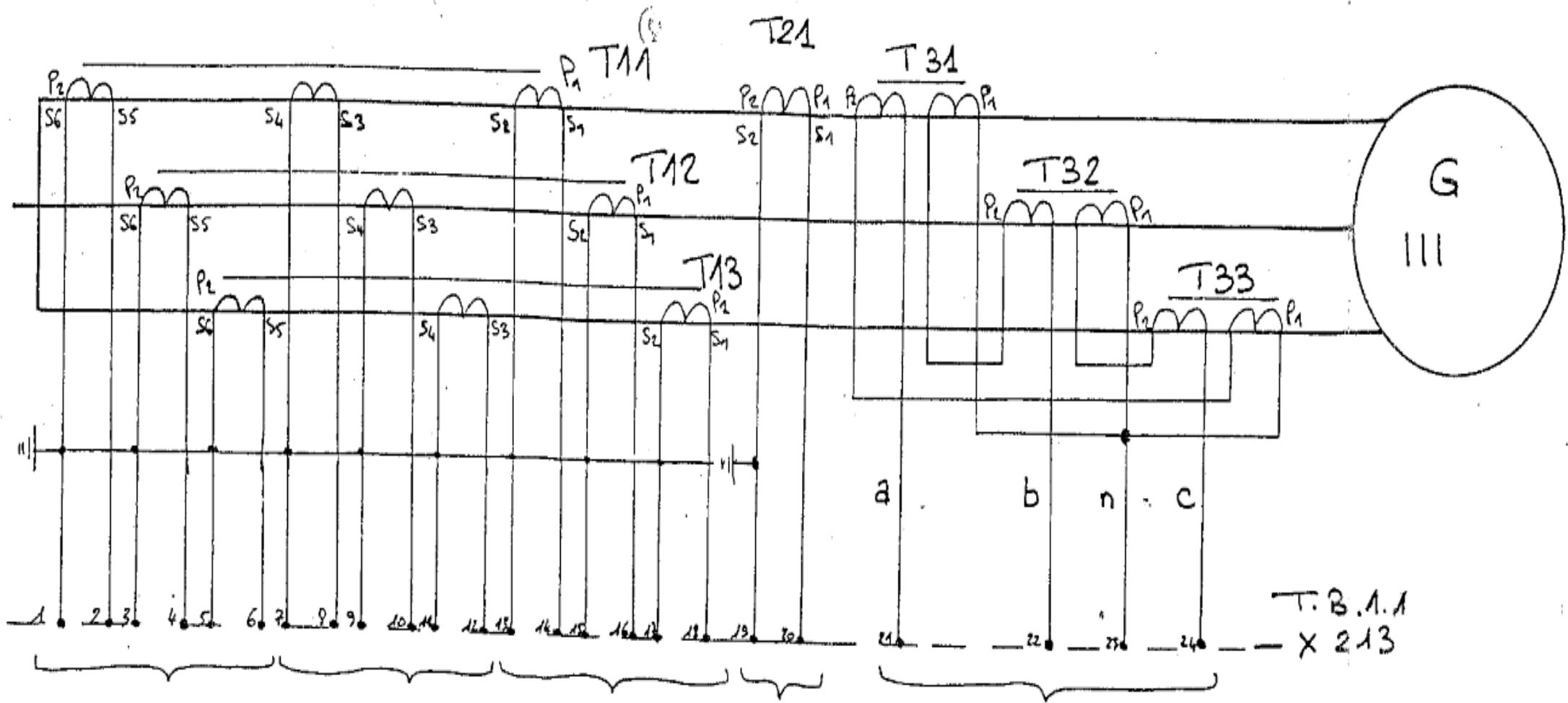
SHEET 8/9

Turbotecnica

| | |
|----------------|----------|
| N.0022.R20 | Indice / |
| Date 04.06.90 | |
| Colloquio date | |



附件三 CT1 勵磁機正面圖



DIFFERENTIELLE Bloc
20VA C200

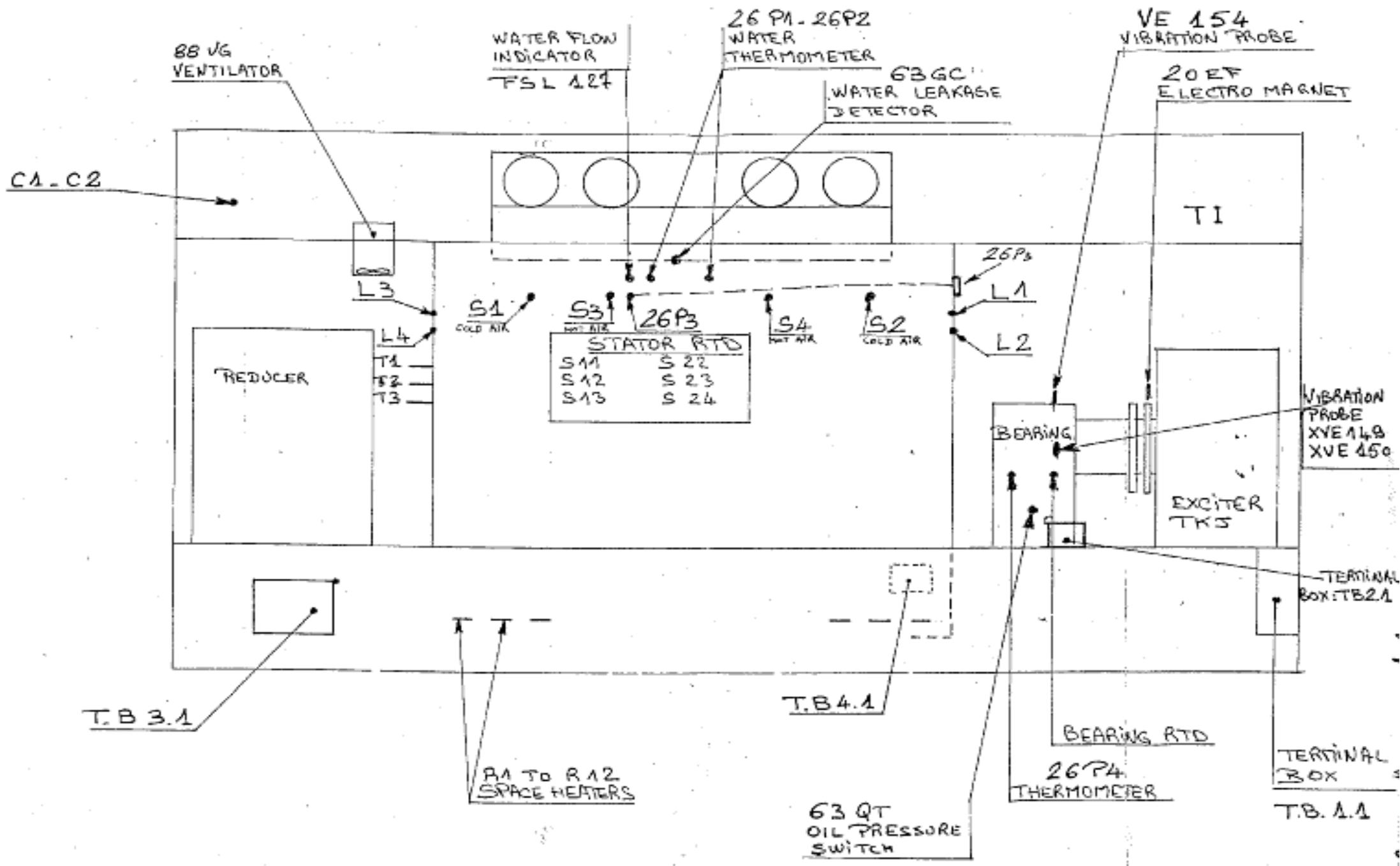
DIFFERENTIELLE
ALTERNATEUR
20VA C200

MESURE
PROTECTION
40VA C200

REGULATION
20VA C200

COMPOUND.

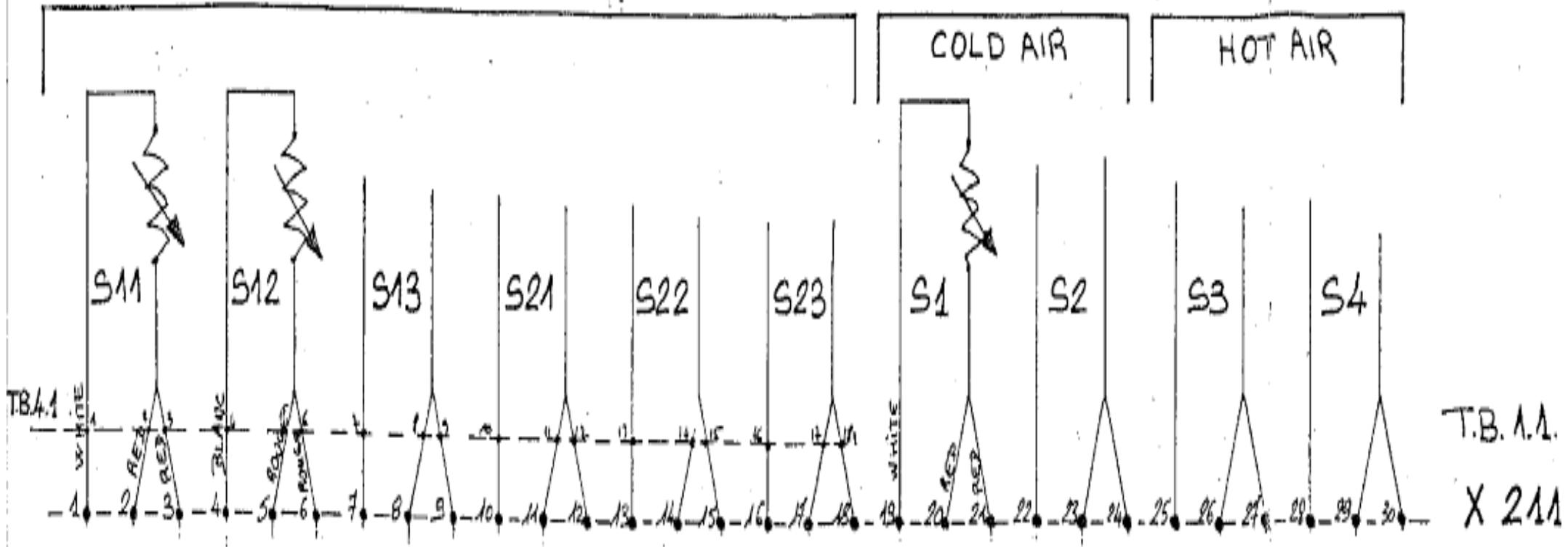
附件四 CT1 CT 接線圖



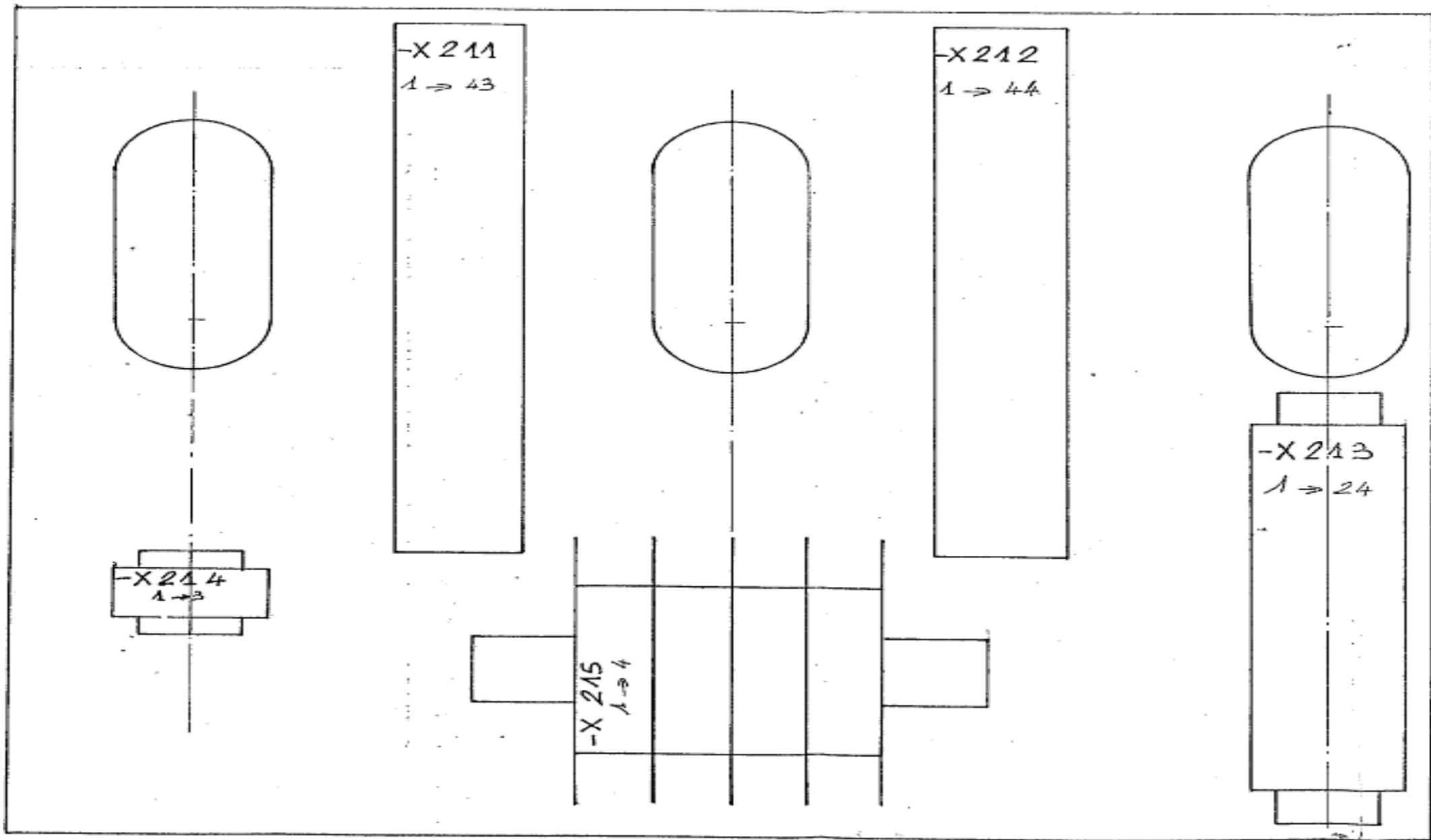
附件五 CT1 RTD 配置圖

STATOR TEMP. DETECTORS

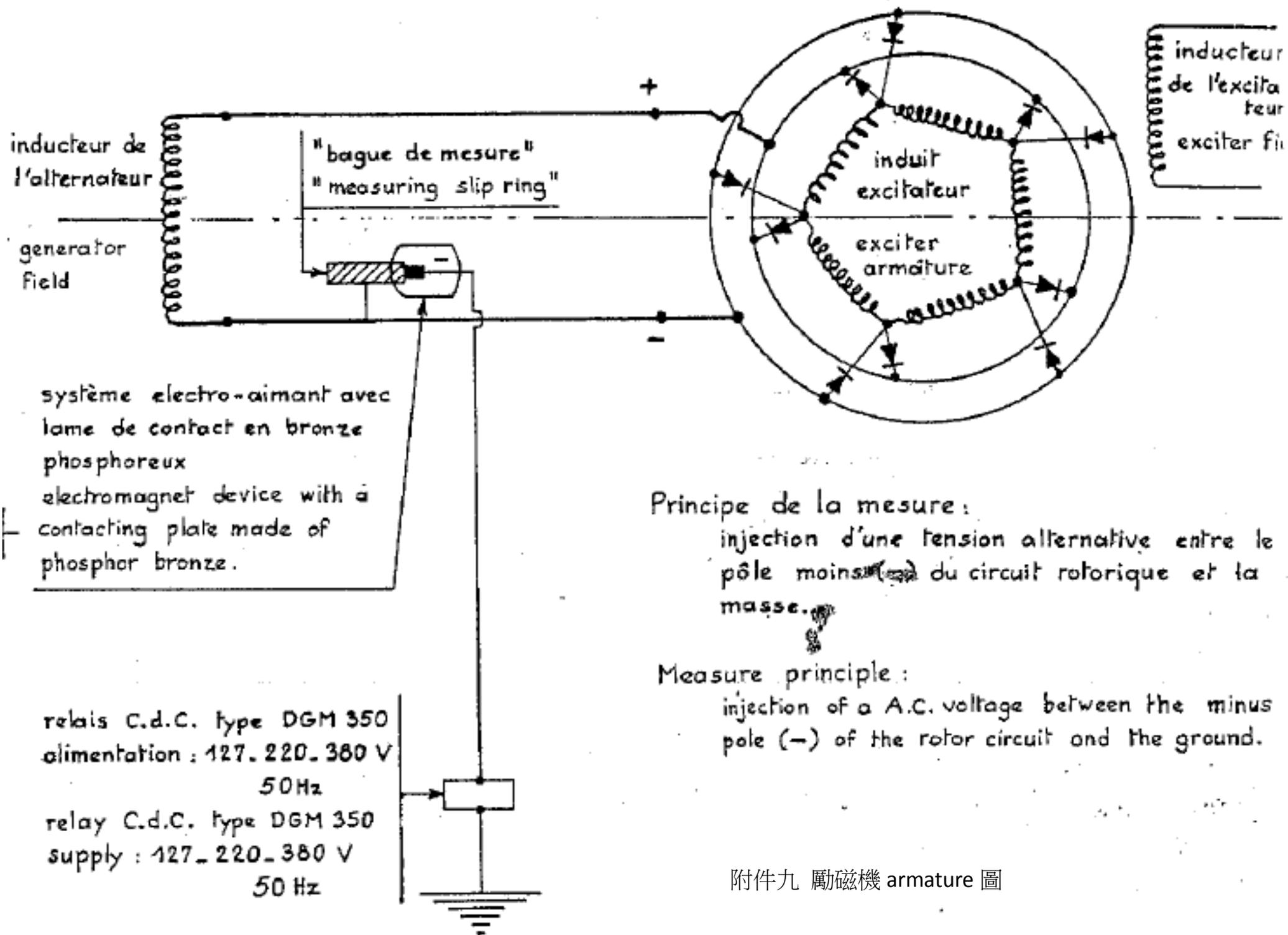
AIR RTD'S



附件六 CT1 RTD X211 線路圖



附件七 CT1 RTD 接線箱配置圖



附件九 勵磁機 armature 圖