



水冷式冰水機組 實驗室能力試驗比對執行結果說明

簡報人：羅進鴻

執行單位：工研院 綠能所

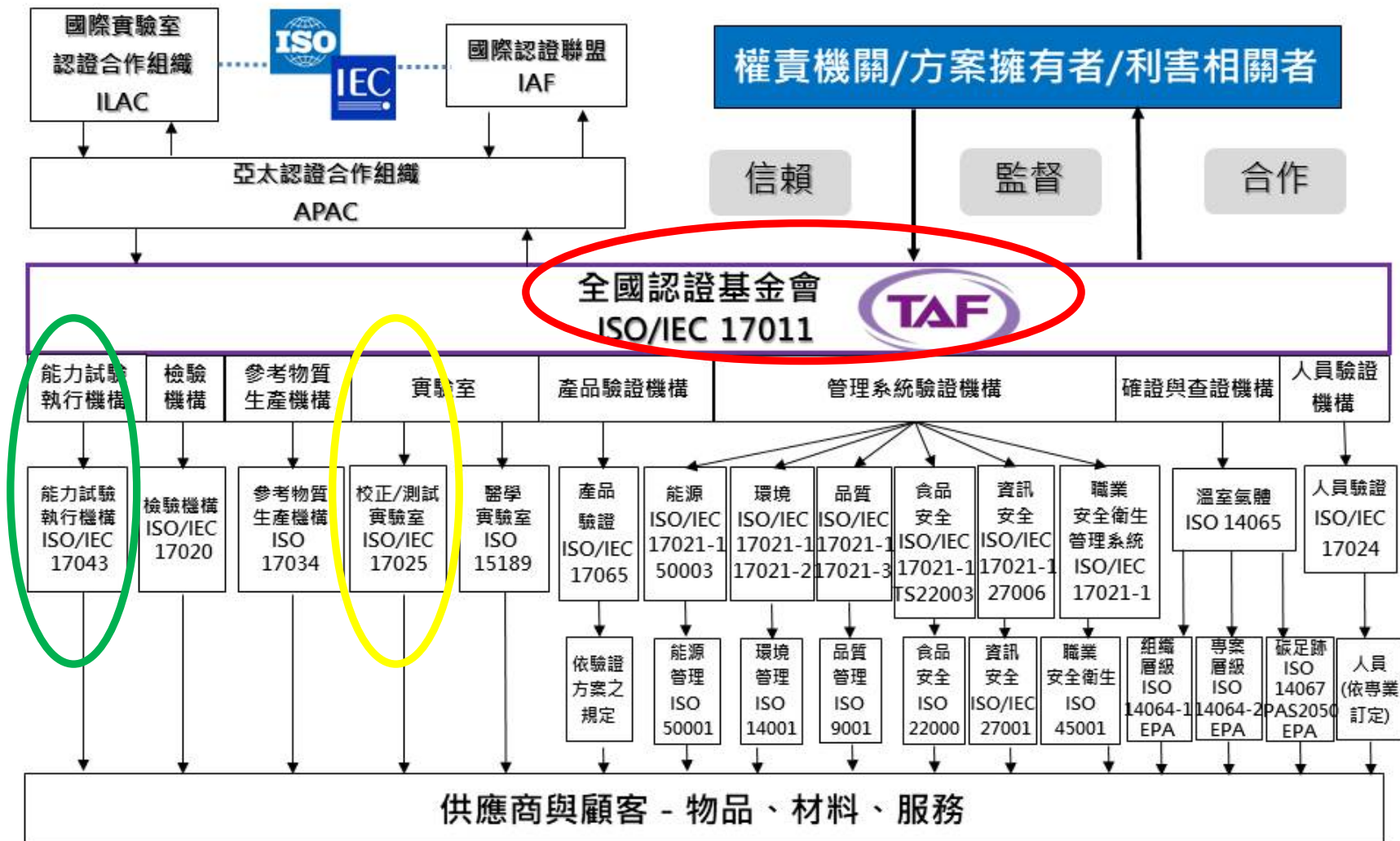
日期：113.08.22

前言

- 目的：工研院為確保國內TAF認證冰水機實驗室測試結果的**有效性和量測一致性**，本計畫仿照全國認證基金會之能力試驗(PT)執行方式，參考TAF-CNLA-R05能力試驗活動要求規範，研擬國內實驗室間測試數據蒐集比較與探討的機制。
- 依據ISO/IEC17025：2017第7.7.2節要求-當可行與適當時，實驗室應透過與其他實驗室結果的比對來監控其表現。此項監控作業應經規畫與審查，適當時，應包括但不限於以下其一或兩者：**a) 參加能力試驗；b) 參加不是能力試驗的實驗室間比對**。
- 國內目前冰水機組同類型TAF實驗室有13家，實驗室申請範圍：**製冷能力;消耗功率**等；均非現有TAF之能力試驗項目。迄今**本領域無執行冰水機組能力試驗活動辦理機構及項目**可參與。
- 目前作法：實驗室為符合ISO/IEC17025第7.7節**確保結果的有效性**(品質保證)條文與TAF-CNLA-R05之要求，依規定進行管制，以確保量測系統之穩定以及測試作業之有效，進行**實驗室間測試數據蒐集比較與探討**。



TAF認證與符合性評鑑範圍及架構



能力試驗活動之型態

能力試驗 (Proficiency Testing , PT)

- 透過實驗室間比對並依照既定的標準來判定實驗室的測試技術。

實驗室間比對 (Inter-laboratory Comparison , ILC)

- 係指兩家或以上的實驗室依照既定條件，規劃執行與評估相同或類似項目的量測或測試。

量測稽核 (measurement audit)

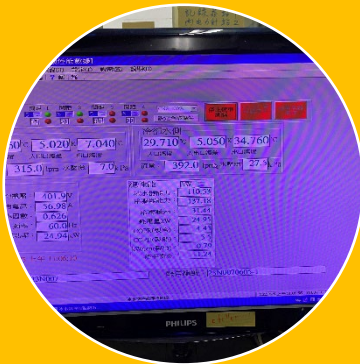
- 於測試領域，評鑑單位(如：TAF)於現場評鑑時安排有設定值或具有良好特性之樣品，以評估實驗室技術能力的活動。

能力試驗(PT)計畫



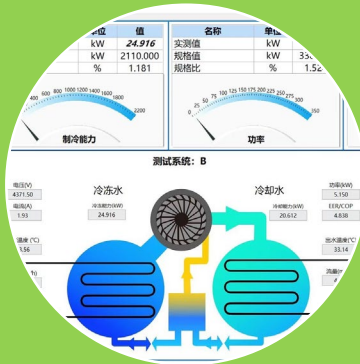
規劃(P)

- 目的
- 時程
- 作法



執行(D)

- 報名
- 試驗件準備
- 試驗件運送
- 測試/數據回收



查核(C)

(統計及評估)

- 數據整理
- 統計分析
- 表現評估



行動(A)

(報告)

- 結論
- 建議
- 發布

參考 ISO/IEC 17043

能力試驗(PT)流程

PLAN

辦理單位規劃及制訂「國內實驗室間測試數據蒐集」

PLAN

辦理單位公告/詢求TAF實驗室意願/提供報名簡章

PLAN

與冰水機組製造廠商選擇冰水機組測試比對樣機

PLAN

協調及安排各TAF實驗室測試時程

DO

測試條件要求、確認及測試

Check

執行TAF實驗室間測試數據蒐集

Check

TAF實驗室間測試結果分析比對

Action

提供各實驗室分析結果與建議

Action

異常/結果不滿意時，TAF實驗室進行矯正改善措施



試驗樣機機型、規格

變頻螺旋滿液式冰水機(業主工況專用銘牌)			
機 型	SN-100DSM-F-134	冷房能力	302,400 kcal/hr
製造號碼	S1110911	冷房能力	351.6 kW
壓 縮 機	RE-420AMI	電 源	3 ϕ 380V 60 Hz
冷 媒	R-134a*130 kg	消耗電力	73.2 kW
冷 凍 油	HBR-B08	運轉電流	124 A
產品稅號	SN-100S	額定電流	162 A
產品淨重	2,700 kg	啟動電流	324 A
製造日期	2022年10月	COP	4.85

100RT水冷容積式冰水機組

機型	額冷能力 (kW)	壓縮機		管徑	蒸發器			管徑	冷凝器			重量 (kg)
		型式	電壓(V, Hz)		水量(CMM)	壓降(mAq)	進/出水溫(°C)		水量(CMM)	壓降(mAq)	進/出水溫(°C)	
PQD-K310SSS	211.0	半密螺線x1	3,380.60	143.0	36.0	6.0	12/7	3" 法蘭	45.0	5.0	30/35	1650
PQD-K310SSS			3,448.60	71.5								
	COP			液耗電功率 (kW)								
	4.45			4.7								

x2

60RT水冷容積式冰水機組

Technical drawing of the 60RT water-cooled volumetric ice water machine unit. The front view shows a horizontal unit with a width of 2370±3 mm and a base width of 3200±50 mm. The side view shows a vertical unit with a height of 1450±50 mm and a base width of 670±2 mm. The unit is labeled with '1' and '2' for identification.

機 型	能 量	COP	壓 縮 機			冰 水 器			冷 凝 器			淨 重		
KLFW-200D-1FDG	703.2 kW	5.70	型式	電源	耗電量	管 徑	水 量	壓 損	進出水溫	管 徑	水 量	壓 損	進出水溫	4850 kg
			半密閉螺線式 x2	34380V 60Hz	123.3kW	6B	121 m³/h	4.5m	12°C/7°C	6B	151.2m³/h	5.0m	30°C/35°C	

200RT水冷容積式冰水機組

機組電壓

220V

380V

440V

其他 _____ V

冰水器冰水

出入水方向確認

左接水

右接水(如圖示)

冷凝器冷卻水

出入水方向確認

左接水

右接水(如圖示)

水側連接管

項次

名 稱

1 冷卻水入口

2 冷卻水出口

3 冰水入口

4 冰水出口

客戶簽章

本圖須經客戶簽認後,始由本公司依圖製造

日期

Technical drawing of the 200RT water-cooled volumetric ice water machine unit. The front view shows a horizontal unit with a width of 3350±5 mm and a base width of 3850±50 mm. The side view shows a vertical unit with a height of 1800±50 mm and a base width of 550±1 mm. The unit is labeled with 1, 2, 3, and 4 for identification.

註1.採用國產無段容調壓縮機

2.使用R-134a冷媒

3.安裝微電腦控制器(S-3V31PQTR-2)

含冰水/冷卻水溫度,三相電壓,三相電流

高低壓力,各運轉,各故障顯示,含RS-485通訊埠,

開放Modbus通訊協定,含位址,點數

預留遠控啟停,運轉,停止,故障(不帶電)接點

4.安裝乾燥過濾器,電子式膨脹閥,安全閥

5.壓縮機中/低壓端,液管,壓縮機座,排水盤下方需保溫

6.安裝不鏽鋼排水盤

能效登錄編號:ACL-110-000514

感謝鑫國、東元、堃霖提供試驗樣機

水冷式冰水機組能力試驗(PT) 測試的試驗方法

依CNS 12575測試標準試驗條件(限縮條件)：

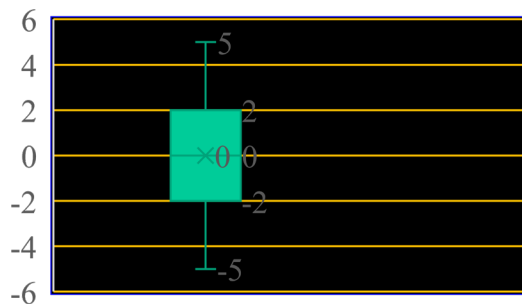
- 冷卻水：水流量 $12.5 \text{ L/min /RT} \pm 2\%$ ；

入口溫度 $30.0 \pm 0.2^\circ\text{C}$ ；

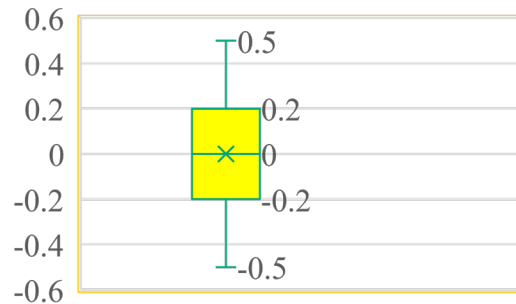
- 冰水：水流量 $10.0 \text{ L/min /RT} \pm 2\%$ ；

出水溫度 $7.0 \pm 0.2^\circ\text{C}$ 。

流量允差(%)



溫度允差($^\circ\text{C}$)





能力試驗(PT)計畫執行

實驗室一致性計畫 實施年度	公司名稱	TAF編號	水冷式冰水機組 認證範圍	試驗樣機規格
FY 111~FY 113	財團法人工業技術研究院	0876	5~2,000RT	100RT水冷容積式冰水機組 60RT水冷容積式冰水機組 200RT水冷容積式冰水機組
FY 111	鑫國空調設備股份有限公司	2499	3~1,000RT	100RT水冷容積式冰水機組 (螺旋式壓縮機*1)
	中興電工機械股份有限公司	1473	3~650RT	
	大同股份有限公司	2270	4.5~500RT	
FY 112	東勝電氣股份有限公司	2541	5~500RT	60RT水冷容積式冰水機組 (螺旋式壓縮機*1)
	力菱機電事業股份有限公司	2837	12~650RT	
	揚帆興業股份有限公司	2232	5~550RT	
	紘成綠能科技股份有限公司	3726	10~100RT	
FY 113	堃霖冷凍機械股份有限公司	2157	3~700RT	200RT水冷容積式冰水機組 (螺旋式壓縮機*2)
	綱燦實業有限公司	3929	5~300RT	
	台灣日立江森自控股份有限公司	2303	3~500RT	
	國祥冷凍機械股份有限公司	0695	10~850RT	
	天基冷凍機電廠股份有限公司	4092	10~500RT	



FY113參與測試實驗室6家



- 預計FY114實施試行，氣冷式冰水機組實驗室間測試數據蒐集



能力試驗(PT)計畫執行統計手法

- 表現統計量之計算，使用百分比差作為分析之依據

$$\text{計算公式：} D\% = \frac{(x-X)}{X} * 100$$

說明：

x ：參加者結果

X ：指定值(工研院量測結果)(FY111-FY112)

參與測試實驗室量測結果的平均值(FY113)

公式來源：
ISO 13528 : 2022

- 表現指標百分比差($D\%$)判斷準則

(1) $D\% \geq \pm 10\%$ 則測試結果異常，需進行原因探討及矯正回饋措施，並在 $D\%$ 值中註明。

(2) $\pm 5\% < D\% < \pm 10\%$ 則測試結果可接受，但仍建議實驗室進行原因探討。

(3) $D\% \leq \pm 5\%$ 則測試結果可接受。



FY111 各家測試結果

公司名稱	製冷能力 (kW)	性能係數 (COP)	製冷能力(kW) 百分比差(%)	性能係數(COP) 百分比差(%)
A 公司	355.08	5.36	-1.119	-2.722
B 公司	360.43	5.51	0.370	0.000
C 公司	354.90	5.36	-1.170	-2.722
工研院	359.10	5.51	(註 2)	(註 2)

註 2：以工研院量測結果為指定值，進行實驗室間測試結果比對。

FY112 各家測試結果

公司名稱	製冷能力 (kW)	性能係數 (COP)	製冷能力(kW) 百分比差(D%)	性能係數(COP) 百分比差(D%)
A 公司	206.99	4.45	-1.285	-1.947
B 公司	203.78	4.44	-2.813	-2.285
C 公司	206.86	4.38	-1.347	-3.656
D 公司	208.25	4.56	-0.682	0.292
工研院	209.68	4.54	註 2	註 2

註 2：以工研院量測結果為指定值，進行實驗室間能力試驗結果比對。

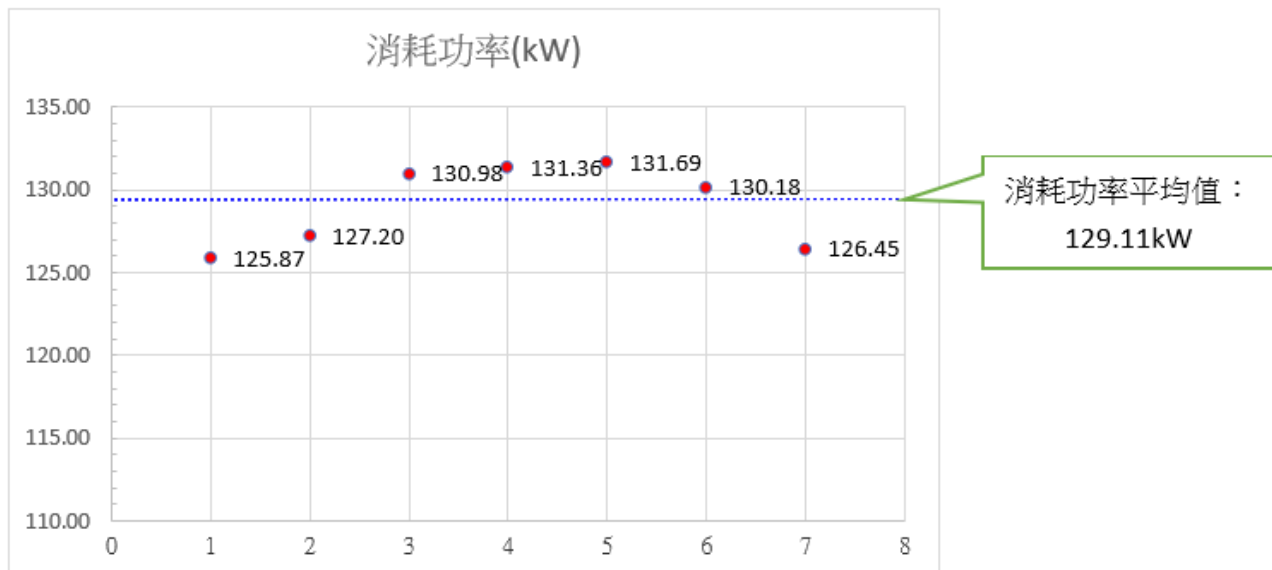
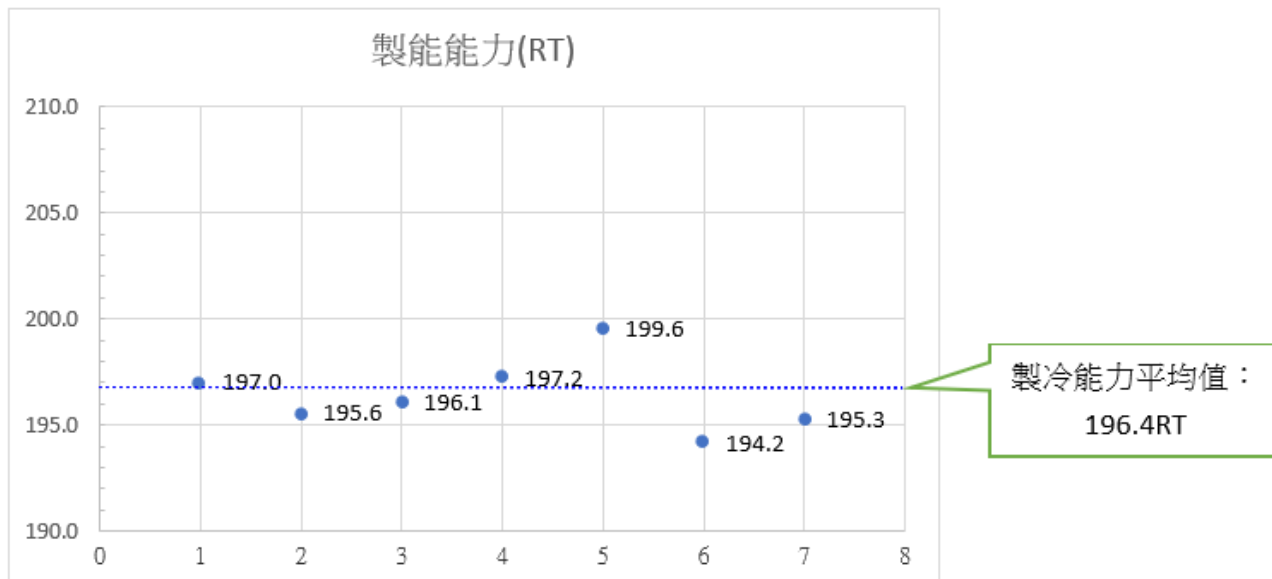


FY113 各家測試結果比較(ROW DATA)

測試結果初稿	A公司	B公司	C公司	D公司	E公司	工研院	A公司 第2次
冰水入口溫度	11.890	11.858	11.990	11.818	12.036	11.975	11.910
冰水出口溫度	6.985	6.906	7.050	6.924	7.010	7.094	7.034
溫差	4.905	4.952	4.940	4.894	5.026	4.881	4.876
冰水流量	2,024.4	1,990.6	2,000.7	2,031.1	2,001.3	2,004.7	2,018.3
冷卻水入口溫度	29.947	30.013	30.020	30.114	30.039	29.974	29.934
冷卻水出口溫度	34.628	34.774	34.750	34.880	34.946	34.688	34.615
溫差	4.681	4.761	4.730	4.766	4.907	4.714	4.681
冷卻水流量	2,530.7	2,499.3	2,502.2	2,556.3	2,501.1	2,507.9	2,508.0
電壓	372.00	380.30	380.70	360.10	379.30	374.22	371.00
電流	220.50	219.70	225.99	234.80	227.80	226.70	221.60
頻率	60	60	60	60	60	60	60
功率因素	0.886	0.879	0.879	0.897	0.880	0.886	0.888
功率	125.87	127.20	130.98	131.36	131.69	130.18	126.45
冷凝器冷卻能力(kW)	826.5	830.2	825.7	850.0	856.2	824.8	819.1
冷凝器冷卻能力(kcal/h)	710765	713942	710116	730991	736366	709327	704389
蒸發器製冷能力(kW)	692.76	687.72	689.54	693.49	701.75	682.66	686.59
蒸發器製冷能力(kcal/h)	595774	591441	593001	596406	603505	587090	590467
蒸發器製冷能力(RT)	197.0	195.6	196.1	197.2	199.6	194.2	195.3
COP	5.50	5.41	5.26	5.28	5.33	5.24	5.43
EER	4.73	4.65	4.53	4.54	4.58	4.51	4.67
kW/RT	0.64	0.65	0.67	0.67	0.66	0.67	0.65
容許誤差(計算值)	5.20	5.18	5.19	5.20	5.16	5.21	5.21
實測誤差	-0.95	-1.84	-0.63	-2.96	-2.66	-1.45	-0.74



實施200RT水冷式冰水機組能力試驗測試結果初步分析



能力試驗(PT) 執行困難

可能遭遇困難	對應方案
冰水機組測試實驗室測試範圍差異	分批不同實驗室群來選擇測試樣機，以實驗室均符合測試範圍。
運送時程、吊掛作業/推高機作業，人力物力之增加	委請測試樣機製造廠評估相關費用。運送時程由計畫人員協助安排並參與測試。
冰水機組移動所產生的不確定性(冷凍油、冷媒)	委由測試樣機製造廠，協助運送、測試前及測試後維護。
實驗室測試意願及成本	由計畫連絡各TAF實驗室，就測試事宜及費用進行協商。
測試樣機操控一致性 (機組預熱時間、膨脹閥開度調整、回油裝置等影響測試能力及效率之因素)	由計畫同仁操作測試樣機。



謝謝聆聽!

請提供寶貴意見

Q & A