

台灣電力股份有限公司

電力交易平台

公告事項 3-2

輔助服務執行能力測試說明文件

版次：TPC-MT-C0302-v04-1

<p style="text-align: center;">台灣電力股份有限公司</p> <p style="text-align: center;">電力交易平台</p> <p>公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件</p>	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

本作業標準書依台灣電力股份有限公司「電力交易平台管理規範及作業程序」(以下簡稱本管理規範)第十五條第一項訂定，以下各節分別針對調頻備轉容量、電能移轉複合動態調節備轉容量、即時備轉容量，以及補充備轉容量四項交易商品之能力測試進行說明。

執行能力測試前，資源應依下述規定完成測試前準備：

- (1) 受測資源應已通過交易平台之通訊能力測試。(請參見交易平台「公告事項 3-1：通訊能力測試說明文件」)
- (2) 受測資源應依本公司之安排，於指定時間配合交易平台進行執行能力測試。
- (3) 受測資源應於測試前自行完成受測容量之準備，亦即測試起始時，資源之狀態應為待測狀態。例如：併網型儲能應預先調整 SOC 至測試起始容量等。
- (4) 受測資源應自行準備所需測試工具、設備。例如：進行調頻備轉容量執行能力測試之資源，另應自行依據各項頻率時序圖，完成所需之測試設定或測試訊號源準備。
- (5) 測試相關費用應由廠商自行負擔。本公司交易平台得視情況安排測試人員參與測試，本公司測試人員相關差旅費用由本公司給付。

一、調頻備轉容量

依據本管理規範第十四條第二項第一款，調頻備轉容量區分為動態調頻備轉容量(Dynamic Regulation Reserve, dReg)，以及靜態調頻備轉容量(Static Regulation Reserve, sReg)兩類。其中動態調頻備轉容量依其控制功能，區分為具備每 4 秒接受控制信號之自動發電控

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

制功能(Automatic Generation Control, AGC)，以及具備於 1 秒內反應之自動頻率控制功能(Automatic Frequency Control, AFC)兩類，測試程序分別敘述如下：

(一)動態調頻備轉容量(dReg)執行能力測試—具備自動發電控制功能(AGC)

申請成為具備 AGC 之動態調頻備轉容量者，應依本公司《電力系統運轉操作章則彙編》之規定，確認發電機組符合所需技術規範，並由電力調度單位安排執行能力測試。

(二)動態調頻備轉容量(dReg)執行能力測試—具備自動頻率控制功能(AFC)

申請具備 AFC 之動態調頻備轉容量(dReg)者，依本管理規範「附件七 日前輔助服務市場之能力測試程序」，調頻備轉容量之輔助服務執行能力測試共計四項測試：

1. 步階測試

(1) 測試目的

用以測試參與 dReg 之資源可於 1 秒內反應頻率變化所需對應之輸出/入功率控制，以符合本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」。

(2) 測試內容

- i. 依據圖 1 之步階測試頻率時序圖，輸入頻率訊號予受測資源。
- ii. 依據表 1 之步階測試程序參數表，設定圖 1 中所對應之 F01 至 F18 頻率參數。

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

iii. 測試程序共計 18 項，每項測試程序均執行 30 秒，各測試程序間之測試頻率均回復至 60.00Hz，間隔亦為 30 秒，合計總測試程序共執行 1,080 秒。交易表計讀值應至少達 1,081 秒。

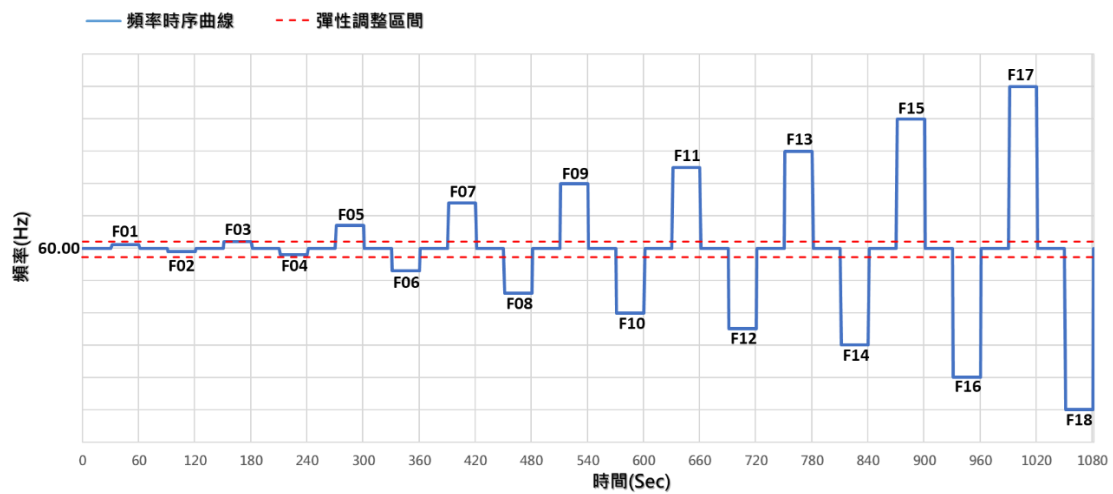


圖 1 步階測試之頻率時序圖

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

表 1 步階測試程序參數表

測試程序	dReg		
	測試頻率	輸出輸入功率範圍	
		上限 (P _H)	下限 (P _L)
F01	60.01	-9%	+9%
F02	59.99	+9%	-9%
F03	60.02	-9%	+9%
F04	59.98	+9%	-9%
F05	60.07	-16%	-27%
F06	59.93	27%	16%
F07	60.14	-52%	-52%
F08	59.86	52%	52%
F09	60.20	-78%	-78%
F10	59.80	78%	78%
F11	60.25	-100%	-100%
F12	59.75	+100%	+100%
F13	60.30	-100%	-100%
F14	59.70	+100%	+100%
F15	60.40	-100%	-100%
F16	59.60	+100%	+100%
F17	60.50	-100%	-100%
F18	59.50	+100%	+100%

(3) 測試結果

i. 測試期間之交易表計功率讀值(P_{Telemetry})需經遙測通訊模組

<p style="text-align: center;">台灣電力股份有限公司</p> <p style="text-align: center;">電力交易平台</p> <p>公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件</p>	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

回傳至交易平台，作為檢驗測試結果之依據。

- ii. 以受測資源申請交易容量作為 100%計算基礎，計算輸出/入功率相對應之百分比數值，並採四捨五入取至整數位。

(4) 合格判定

- i. 以第 t 秒之測試頻率值與第 $t+1$ 秒之 $P_{\text{Telemetry}}$ ，對照於表 1 之輸出/入功率範圍，計算各秒之 SBSPM。
- ii. 取總測試程序共 1,080 秒之 SBSPM 值平均值，記為 SPM。
- iii. 若 SPM 數值不低於 95%，判定為通過步階測試。

2. 頻率掃描測試

(1) 測試目的

用以測試參與 dReg 之資源於頻率連續變化下，其輸出/入功率可確實操作於頻率功率曲線圖所指之範圍內，以符合本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」。

(2) 測試內容

- i. 頻率掃描測試共計包含兩項測試程序：頻率從高至低掃描、頻率從低至高掃描。依據表 2 之 dReg 頻率掃描測試程序參數表，設定所對應之 F_{Upper} 、 F_{Lower} 頻率參數。
- ii. 頻率從高至低掃描時，自 F_{Upper} 起至 F_{Lower} 進行頻率掃描，採每秒鐘遞減 0.01Hz 執行測試。如圖 2(a)之 dReg 頻率掃描測試頻率時序圖所示。
- iii. 頻率從低至高掃描時，則自 F_{Lower} 起至 F_{Upper} 進行頻率掃描，採每秒鐘遞增 0.01Hz 執行測試。如圖 2(b)之 dReg 頻率掃描測試時序圖所示。

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

iv. 兩項測試程序分別執行各 60 秒，每項測試程序之交易表計讀值應至少達 61 秒。

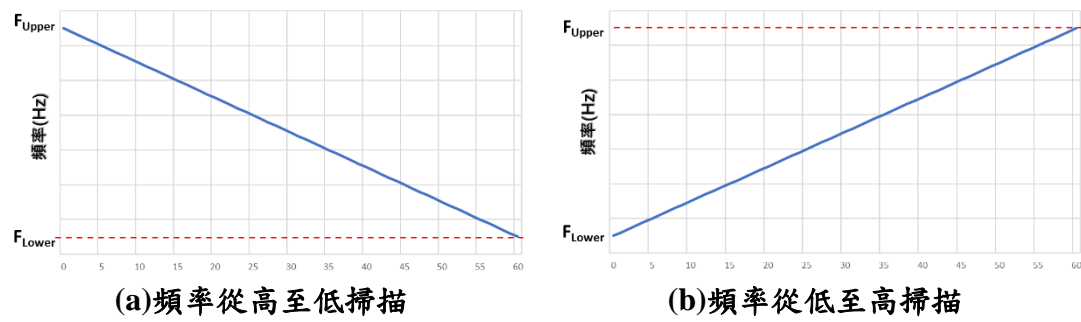


圖 2 dReg 頻率掃描測試之頻率時序圖

表 2 dReg 頻率掃描測試程序參數表

頻率位置	dReg
F _{Upper}	60.30 Hz
F _{Lower}	59.70 Hz

(3) 測試結果

- i. 測試期間之交易表計功率讀值(P_{Telemetry})需經遙測通訊模組回傳至交易平台，作為檢驗測試結果之依據。
- ii. 以受測資源申請交易容量作為 100%計算基礎，計算輸出/入功率相對應之百分比數值，並採四捨五入取至整數位。

(4) 合格判定

- i. 以第 t 秒之測試頻率值與第 t+1 秒之 P_{Telemetry}，對照於本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」之 dReg 追隨系統頻率變動輸出/入之功率曲線圖，計算各秒之 SBSPM。
- ii. 圖 2(a) 頻率從高至低掃描及圖 2(b)頻率從低至高掃描中，

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

各秒之 SBSPM 值不低於 90%。

iii. 取圖 2(a) 頻率從高至低掃描 60 秒測試程序之 SBSPM 平均值，以及取圖 2(b) 頻率從低至高掃描 60 秒測試程序之 SBSPM 平均值，兩項測試程序之 SBSPM 平均值均不低於 95%。

iv. 上述合格判定條件者皆需符合，判定為通過頻率掃描測試。

3. 持續能力測試

(1) 測試目的

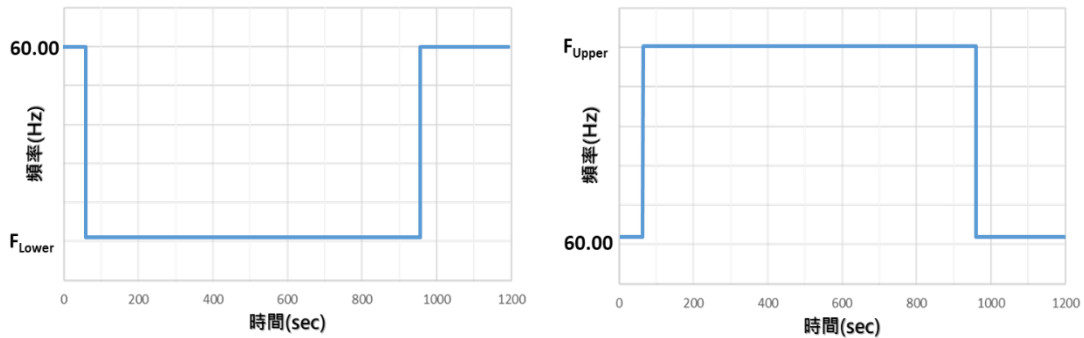
用以測試參與 dReg 之資源，具備額定全功率輸出/入持續執行達 15 分鐘以上之能力。

(2) 測試內容

- i. 受測資源若為併網型儲能，於進行輸出/入測試開始前，應將儲能系統之 SOC 調整至 50%。
- ii. 依據圖 3(a)、圖 3(b)之持續能力測試之頻率時序圖，輸入頻率訊號予受測試資源。
- iii. 依據表 2 之頻率掃描測試程序參數表，設定圖 3(a)、圖 3(b)中所對應之 F_{Lower} 、 F_{Upper} 頻率參數。
- iv. 測試程序共計 2 項，分別為依圖 3(a)額定全功率輸出，於測試起始後第 61 秒，由 60.00Hz 降至 F_{Lower} 頻率，並持續維持 900 秒後，回復至 60.00Hz；以及依圖 3(b)額定功率輸入，於測試起始後第 61 秒由 60.00Hz 升至 F_{Upper} 頻率，並持續維持 900 秒後，回復至 60.00Hz。
- v. 兩項測試程序分別執行各 1,200 秒，每項測試程序之交易

<p style="text-align: center;">台灣電力股份有限公司</p> <p style="text-align: center;">電力交易平台</p> <p>公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件</p>	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

表計讀值應至少達 1,201 秒。



(a)額定全功率輸出

(b)額定全功率輸入

圖 3 持續能力測試之頻率時序圖

(3) 測試結果

- i. 測試期間之交易表計功率讀值($P_{\text{Telemetry}}$)需經遙測通訊模組回傳至交易平台，作為檢驗測試結果之依據。
- ii. 以受測資源申請交易容量作為 100%計算基礎，計算輸出/入功率相對應之百分比數值，並採四捨五入取至整數位。

(4) 合格判定

- i. 於圖 3(a)頻率為 F_{Lower} 期間(第 61 秒至第 960 秒)，由 $P_{\text{Telemetry}}$ 以第 t 秒頻率及第 $t+1$ 秒輸出功率所計算之 SBSPM 執行率，各秒鐘均不低於 100%。
- ii. 於圖 3(b)頻率為 F_{Upper} 期間(第 61 秒至第 960 秒)，由 $P_{\text{Telemetry}}$ 以第 t 秒頻率及第 $t+1$ 秒輸出功率所計算之 SBSPM 執行率，各秒鐘均不低於 100%。
- iii. 上述合格判定條件者皆需符合，判定為通過持續能力測試。

<p style="text-align: center;">台灣電力股份有限公司</p> <p style="text-align: center;">電力交易平台</p> <p>公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件</p>	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

4. 線上測試

(1) 測試目的

- i. 受測 dReg 之資源以電網之實際頻率調整出力變化，以確認其運轉操作能力符合本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」。
- ii. 用以測試參與 dReg 之資源，具備接受調度中心指令，調整本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」中之系統頻率基準值功能。

(2) 測試內容

- i. 由參與 dReg 資源所設置之頻率偵測設備，取得電力系統實際頻率，依本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」之 dReg 追隨系統頻率變動輸出/入之功率曲線圖操作，以進行電網線上測試，共執行 3 小時。
- ii. 線上測試之第 1、2 小時，依據電力系統實際頻率進行操作。
- iii. 線上測試之第 3 小時，由交易平台指令 dReg 系統頻率基準值，參與 dReg 資源依據調度指令調整頻率基準值，並仍依據電力系統實際頻率，追隨已調整基準值之系統頻率變動輸出/入功率曲線圖進行操作。前述基準值調整指令，於線上測試之第 3 小時開始前發出。

(3) 測試結果

- i. 測試期間之交易表計功率讀值($P_{\text{Telemetry}}$)需經遙測通訊模組回傳至交易平台，作為檢驗測試結果之依據。

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

- ii. 以受測資源申請交易容量作為 100% 計算基礎，計算輸出/ 入功率相對應之百分比數值，並採四捨五入取至整數位。

(4) 合格判定

線上測試之 3 小時測試期間，依本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」計算 dReg 服務品質項目之每小時執行實績，各小時均應不低於 95%。判定為通過線上測試。

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

(三) 靜態調頻備轉容量(sReg)執行能力測試

依本管理規範第十四條第二項第一款第(二)目，靜態調頻備轉容量(sReg)係指交易資源具備系統達指定頻率時，於數秒內反應並於十秒內達到得標容量之能力者。

依本管理規範「附件七 日前輔助服務市場之能力測試程序」，調頻備轉容量之輔助服務執行能力測試共計四項測試：

1.步階測試

(1) 測試目的

用以測試參與 sReg 之資源可於 10 秒內完成頻率變化之輸出功率反應，以及輸出功率控制於相對應頻率之操作曲線範圍，以符合本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」。

(2) 測試內容

- i. 以受測試資源申請容量為輸出輸入功率百分比之 100%。
- ii. 受測試資源依據表 3 之步階測試程序參數表，設定圖 4 中所對應之 F01 至 F13 頻率參數。
- iii. 測試程序共計 13 項，每項測試程序均執行 30 秒，各測試程序間之測試頻率若回復至 60.00Hz 其間隔亦為 30 秒，合計總測試程序共執行 600 秒。交易表計讀值應至少達 601 秒。

<p>台灣電力股份有限公司</p> <p>電力交易平台</p> <p>公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件</p>	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

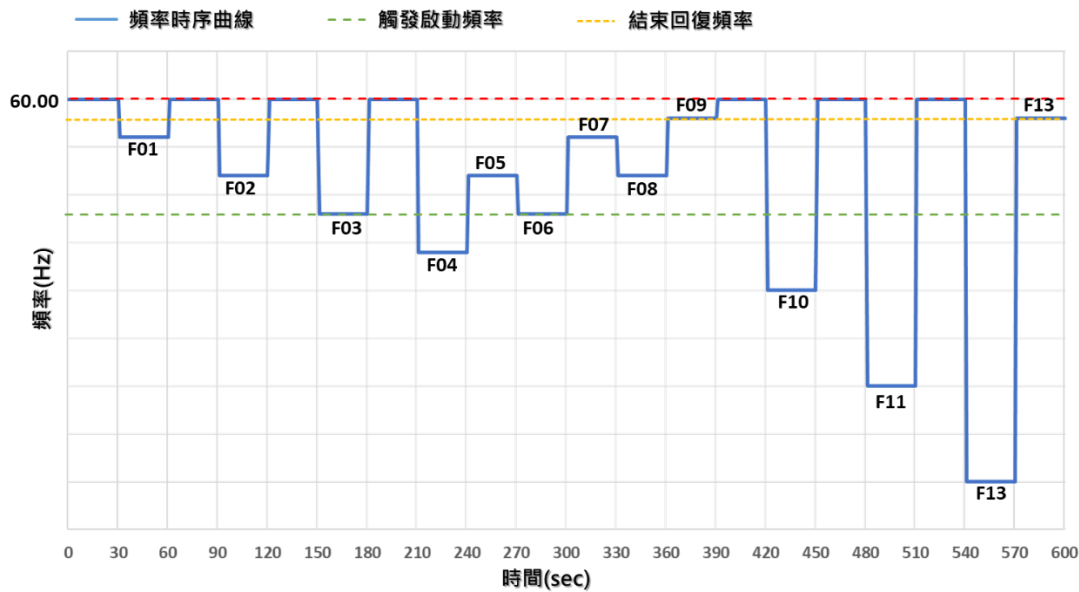


圖 4 步階測試之頻率時序圖

表 3 步階測試程序參數表

測試程序	sReg	
	測試頻率(Hz)	功率範圍
F00	60.00	0% ~ -9%
F01	59.96	0%
F02	59.92	0%
F03	59.88	100%
F04	59.84	100%
F05	59.92	100%
F06	59.88	100%
F07	59.96	100%
F08	59.92	100%
F09	59.98	100% ~ 0%
F10	59.80	100%

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

F11	59.70	100%
F12	59.60	100%
F13	59.98	100% ~ 0%

(3) 測試結果

- i. 測試期間之交易表計功率讀值($P_{\text{Telemetry}}$)需經遙測通訊模組回傳至交易平台，作為檢驗測試結果之依據。
- ii. 以受測資源申請交易容量作為 100% 計算基礎，計算輸出/入功率相對應之百分比數值，並採四捨五入取至整數位。

(4) 合格判定

受測資源於測試項目 F00~F09 程序啟始後第 10 秒起，至各測試項目程序結束止，以第 t 秒頻率值與由 $P_{\text{Telemetry}}$ 取得之第 $t+1$ 秒輸出功率百分比（對照於表 3），計算此期間各秒鐘 SBSPM，各測試程序期間 SBSPM 平均值應達 100%，判定為通過步階測試。

2. 頻率掃描測試

(1) 測試目的

用以測試參與 sReg 之資源，於頻率低於 60.00Hz 之連續變化下，其具備操作於功率曲線圖所指之範圍內之能力，以符合本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」。

(2) 測試內容

- i. 依據表 4 之 sReg 頻率掃描測試程序參數表，設定圖 5 中所對應之 F_{Lower} 頻率參數。
- ii. 於圖 5 低於 60Hz 之頻率掃描中，自 60.00Hz 啟始，以每

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

秒鐘遞減 0.01Hz 之測試頻率至 F_{Lower} ，此程序共計 30 秒。

接著自 F_{Lower} 以每秒鐘遞增 0.01Hz 之測試頻率遞增至 60.00Hz。

- iii. 依據圖 5 之 sReg 頻率掃描測試頻率時序圖，輸入頻率訊號予受測試資源。
- iv. 測試程序共執行 60 秒，交易表計讀值應至少達 61 秒。

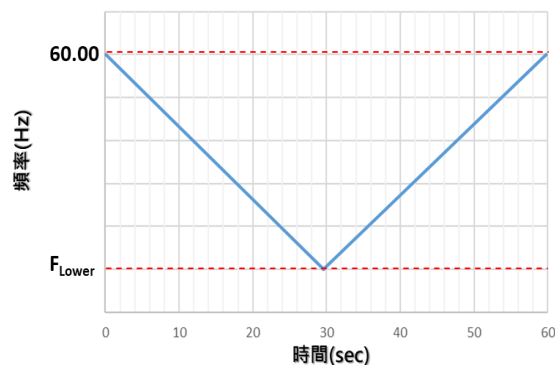


圖 5 sReg 低於 60Hz 頻率掃描測試之頻率時序圖

表 4 sReg 頻率掃描測試程序參數表

頻率位置	頻率(Hz)
F_{Lower}	59.70

(3) 測試結果

- i. 測試期間之交易表計功率讀值($P_{\text{Telemetry}}$)需經遙測通訊模組回傳至交易平台，作為檢驗測試結果之依據。
- ii. 以受測資源申請交易容量作為 100% 計算基礎，計算輸出/入功率相對應之百分比數值，並採四捨五入取至整數位。

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

(4) 合格判定

受測資源於圖 5 低於 60Hz 之頻率掃描測試中，當第 t' 秒達觸發啟動頻率(59.88Hz)時，則自第 $t'+10$ 秒起，至測試頻率達結束回復頻率(59.98Hz)之該秒期間，各秒鐘輸出功率百分比應維持 100%，判定為通過頻率掃描測試。

3. 持續能力測試

(1) 測試目的

用以測試參與 sReg 之資源，具備持續執行達 30 分鐘以上之能力。

(2) 測試內容

- i. 依據圖 6 持續能力測試之頻率時序圖，輸入頻率訊號予受測試資源。對應之 F_{Lower} 頻率參數如表 5 所示。
- ii. 測試程序共計 1 項，依圖 6 額定功率輸出，於測試起始後第 60 秒由 60.00Hz 降至 F_{Lower} 頻率，並持續維持 1,800 秒後，回復至 60.00Hz。
- iii. 測試程序共執行 2,400 秒，交易表計讀值應至少達 2,401 秒。

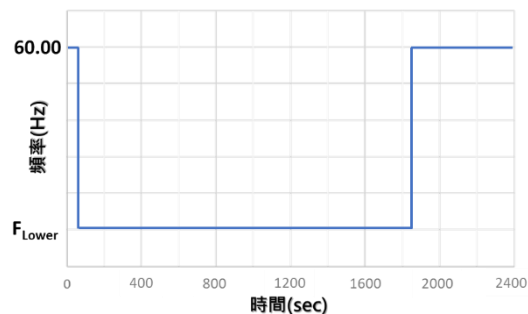


圖 6 sReg 持續能力測試之頻率時序圖

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

表 5 sReg 持續能力測試程序參數表

頻率位置	頻率(Hz)
F_{Lower}	59.88

(3) 測試結果

- i. 測試期間之交易表計功率讀值($P_{\text{Telemetry}}$)需經遙測通訊模組回傳至交易平台，作為檢驗測試結果之依據。
- ii. 以受測資源申請交易容量作為 100%計算基礎，計算輸出/入功率相對應之百分比數值，並採四捨五入取至整數位。

(4) 合格判定

於圖 6 持續能力測試之頻率時序圖中，當第 t' 秒達觸發啟動頻率($F_{\text{Lower}}=59.88\text{Hz}$)時，則自第 $t'+10$ 秒起，至測試頻率達結束回復頻率(59.98Hz)以上之該秒期間，各秒鐘輸出功率百分比應不低於 100%，判定為通過持續能力測試。

4. 線上測試

(1) 測試目的

- i. 以電網之實際頻率變化測試參與 sReg 之資源，以確認其運轉操作能力符合本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」。
- ii. 用以測試參與 sReg 之資源，具備接受調度中心指令，調整本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」中，sReg 系統頻率變動輸出/輸入功率曲線頻率基準值之功能。

(2) 測試內容

<p style="text-align: center;">台灣電力股份有限公司</p> <p style="text-align: center;">電力交易平台</p> <p>公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件</p>	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

- i. 由參與 sReg 資源所設置之頻率偵測設備，取得電力系統實際頻率，依本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」之 sReg 追隨頻率變動輸出/入之功率曲線圖，以進行電網線上測試，共執行 3 小時。
- ii. 線上測試之第 1 小時，設定 sReg 頻率變動輸出/入功率曲線頻率之基準值，為測試當下電力系統運轉基準頻率，並依據電力系統實際頻率進行操作。
- iii. 線上測試之第 2、3 小時，由交易平台給予 sReg 頻率變動輸出/入功率曲線頻率基準值調整指令，參與 sReg 資源依據調度指令調整頻率基準值，仍依據電力系統實際頻率，追隨已調整基準值之頻率變動輸出/入功率曲線圖進行操作。前述基準值調整指令，於線上測試之第 2、第 3 小時開始前發出。

(3) 測試結果

- i. 測試期間之交易表計功率讀值($P_{\text{Telemetry}}$)需經遙測通訊模組回傳至交易平台，作為檢驗測試結果之依據。
- ii. 以受測資源申請交易容量作為 100% 計算基礎，計算輸出/入功率相對應之百分比數值，並採四捨五入取至整數位。

(4) 合格判定

執行線上測試之 3 小時測試期間，依本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」sReg 服務品質項目之每小時執行實績，各小時均應不低於 95% 判定為通過線上測試。

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

二、電能移轉複合動態調節備轉容量(E-dReg)

(一)E-dReg 執行能力測試

E-dReg 係指交易資源能執行電能移轉，並具備於一秒內反應之自動頻率控制功能，以持續追隨系統頻率進行向上及向下之頻率調節者。

依本管理規範「附件七 日前輔助服務市場之能力測試程序」，E-dReg 之輔助服務執行能力測試共計四項測試：

1. 步階測試

(1) 測試目的

用以測試參與 E-dReg 之資源可於 1 秒內反應頻率變化所需對應之輸出/入功率控制，以符合本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」。

(2) 測試內容

- i. 依據圖 7 之步階測試頻率時序圖，輸入頻率訊號予受測資源。
- ii. 依據表 6 之步階測試程序參數表，設定圖 7 中所對應之 F01 至 F18 頻率參數。
- iii. 測試程序共計 18 項，每項測試程序均執行 30 秒，各測試程序間之測試頻率均回復至 60.00Hz，間隔亦為 30 秒，合計總測試程序共執行 1,080 秒。交易表計讀值應至少達 1,081 秒。

<p>台灣電力股份有限公司</p> <p>電力交易平台</p> <p>公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件</p>	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

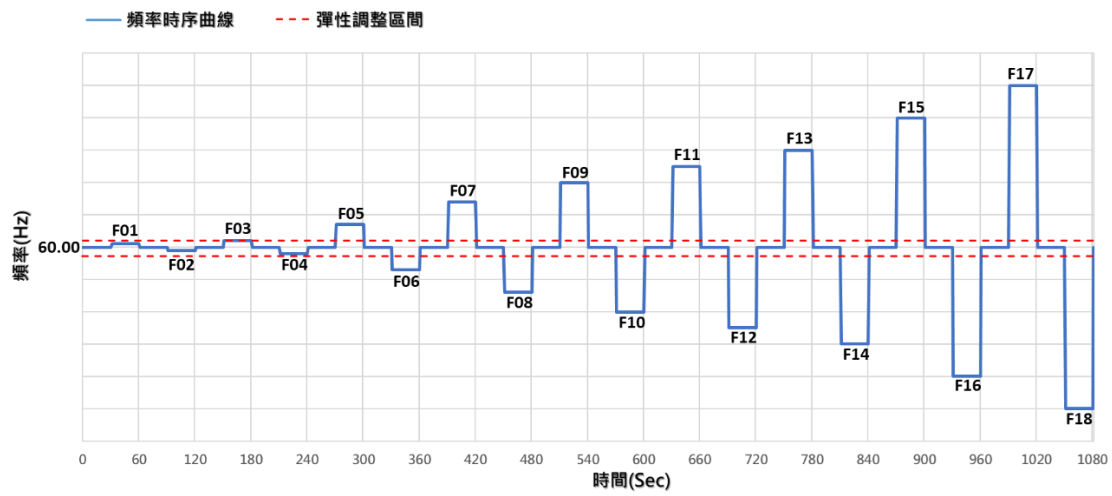


圖 7 步階測試之頻率時序圖

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

表 6 步階測試程序參數表

測試 程序	E-dReg		
	測試 頻率	輸出輸入功率範圍	
		上限 (P _H)	下限 (P _L)
F01	60.01	-9%	+9%
F02	59.99	+9%	-9%
F03	60.02	-9%	+9%
F04	59.98	+9%	-9%
F05	60.10	-11%	-23%
F06	59.90	23%	11%
F07	60.25	-48%	-48%
F08	59.75	+48%	+48%
F09	60.40	-79%	-79%
F10	59.60	79%	79%
F11	60.50	-100%	-100%
F12	59.50	+100%	+100%
F13	60.60	-100%	-100%
F14	59.40	+100%	+100%
F15	60.70	-100%	-100%
F16	59.30	+100%	+100%
F17	60.80	-100%	-100%
F18	59.20	+100%	+100%

(3) 測試結果

- i. 測試期間之交易表計功率讀值(P_{Telemetry})需經遙測通訊模組回傳至交易平台，作為檢驗測試結果之依據。

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

- ii. 以受測資源申請交易容量作為 100% 計算基礎，計算輸出/入功率相對應之百分比數值，並採四捨五入取至整數位。

(4) 合格判定

- i. 以第 t 秒之測試頻率值與第 $t+1$ 秒之 $P_{\text{Telemetry}}$ ，對照於表 6 之輸出/入功率範圍，計算各秒之 SBSPM。
- ii. 取總測試程序共 1,080 秒之 SBSPM 值平均值，記為 SPM。
- iii. 若 SPM 數值不低於 95%，判定為通過步階測試。

2. 頻率掃描測試

(1) 測試目的

用以測試參與 E-dReg 之資源於頻率連續變化下，其輸出/入功率可確實操作於頻率功率曲線圖所指之範圍內，以符合本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」。

(2) 測試內容

- i. 頻率掃描測試共計包含兩項測試程序：頻率從高至低掃描、頻率從低至高掃描。依據表 7 之 E-dReg 頻率掃描測試程序參數表，設定所對應之 F_{Upper} 、 F_{Lower} 頻率參數。
- ii. 頻率從高至低掃描時，自 F_{Upper} 起至 F_{Lower} 進行頻率掃描，採每秒鐘遞減 0.02Hz 執行測試。如圖 8(a)之 E-dReg 頻率掃描測試頻率時序圖所示。
- iii. 頻率從低至高掃描時，則自 F_{Lower} 起至 F_{Upper} 進行頻率掃描。採每秒鐘遞增 0.02Hz 執行測試。如圖 8(b)之 E-dReg 頻率掃描測試時序圖所示。
- iv. 兩項測試程序分別執行各 60 秒，每項測試程序之交易表

<p>台灣電力股份有限公司</p> <p>電力交易平台</p> <p>公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件</p>	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

計讀值應至少達 61 秒。

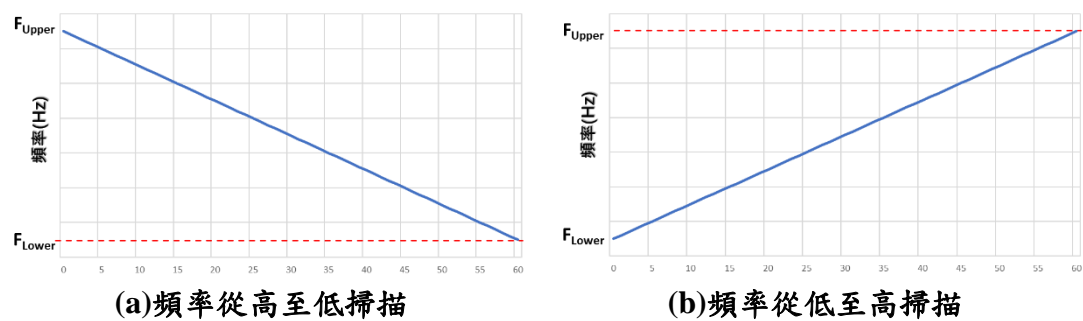


圖 8 E-dReg 頻率掃描測試之頻率時序圖

表 7 E-dReg 頻率掃描測試程序參數表

頻率位置	E-dReg
F_{Upper}	60.60 Hz
F_{Lower}	59.40Hz

(3) 測試結果

- i. 測試期間之交易表計功率讀值($P_{Telemetry}$)需經遙測通訊模組回傳至交易平台，作為檢驗測試結果之依據。
- ii. 以受測資源申請交易容量作為 100%計算基礎，計算輸出/入功率相對應之百分比數值，並採四捨五入取至整數位。

(4) 合格判定

- i. 以第 t 秒之測試頻率值與第 t+1 秒之 $P_{Telemetry}$ ，對照於本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」之 E-dReg 輸出/入之功率曲線圖，計算各秒之 SBSPM。
- ii. 圖 8(a) 頻率從高至低掃描及圖 8(b)頻率從低至高掃描中，各秒之 SBSPM 值不低於 90%。
- iii. 取圖 8(a) 頻率從高至低掃描 60 秒測試程序之 SBSPM 平均

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

值，以及取圖 8(b) 頻率從低至高掃描 60 秒測試程序之 SBSPM 平均值，兩項測試程序之 SBSPM 平均值均不低於 95%。

iv. 上述合格判定條件者皆需符合，判定為通過頻率掃描測試。

3. 持續能力測試

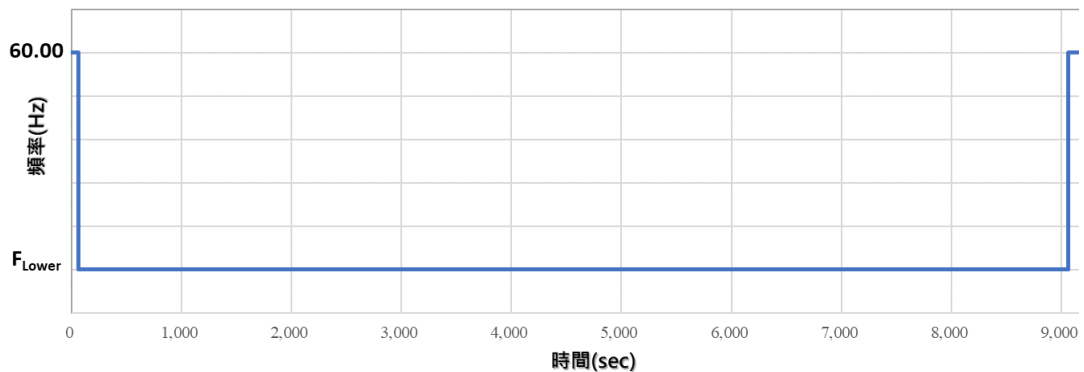
(1) 測試目的

用以測試參與 E-dReg 之資源，具備持續執行達 2.5 小時以上之能力。

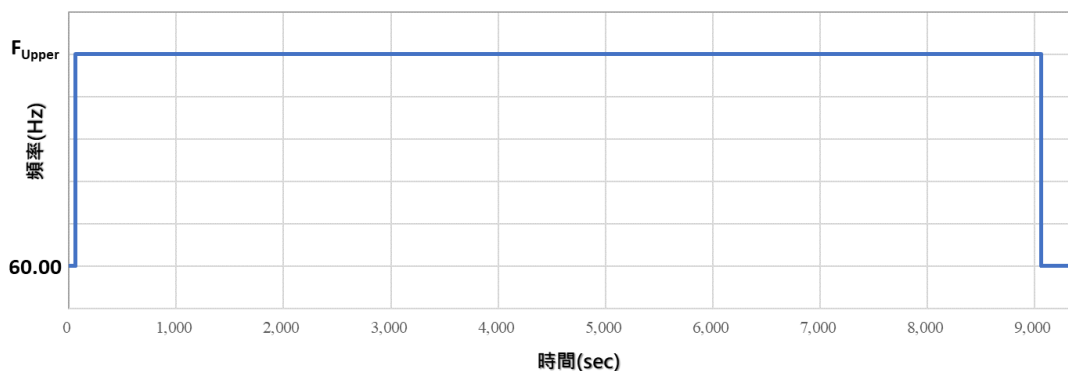
(2) 測試內容

- i. 設定圖 9(a)、圖 9(b)中所對應之 F_{Lower} 頻率為 59.40Hz、 F_{Upper} 頻率為 60.60Hz，並依據圖 9(a)、圖 9(b)之持續能力測試之頻率時序圖，輸入頻率訊號予受測試資源。
- ii. 測試程序共計 2 項，分別為依圖 9(a)額定全功率輸出，於測試起始後第 61 秒，由 60.00Hz 降至 F_{Lower} 頻率，並持續維持 9,000 秒後，回復至 60.00Hz；以及依圖 9(b)額定功率輸入，於測試起始後第 61 秒由 60.00Hz 升至 F_{Upper} 頻率，並持續維持 9,000 秒後，回復至 60.00Hz。
- iii. 圖 9 持續能力測試程序，各執行 9,000 秒，交易表計讀值應至少達 9,100 秒。

<p>台灣電力股份有限公司</p> <p>電力交易平台</p> <p>公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件</p>	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1



(a)額定全功率輸出



(b)額定全功率輸入

圖 9 持續能力測試之頻率時序圖

(3) 測試結果

- i. 測試期間之交易表計功率讀值($P_{\text{Telemetry}}$)需經遙測通訊模組回傳至電力交易平台，作為檢驗測試結果之依據。
- ii. 以受測資源申請交易容量作為 100% 計算基礎，計算輸出/入功率相對應之百分比數值，並採四捨五入取至整數位。

(4) 合格判定

- i. 於圖 9(a)頻率為 F_{Lower} 期間（第 61 秒至第 9,061 秒），以及於圖 9(b)頻率為 F_{Upper} 期間（第 61 秒至第 9,061 秒），由 $P_{\text{Telemetry}}$ 以第 t 秒頻率及第 $t+1$ 秒輸出功率所計算之 SBSPM

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

執行率，各秒鐘均不低於 100%。

- ii. 上述合格判定條件者皆需符合，判定為通過持續能力測試。

4.線上測試

(1) 測試目的

- i. 用以測試參與 E-dReg 之資源，同時具備依電力交易單位給定之日前排程或調度指令執行電能移轉，同時依電網實際頻率執行動態調節服務之能力。
- ii. 用以測試參與 E-dReg 之資源，具備接受調度中心指令，調整本管理規範附件六之系統頻率基準值功能。
- iii. 用以測試參與 E-dReg 之資源，於同時提供電能移轉及動態調節服務之情況下，具備操作及管理其設備 SOC 之能力，可維持各小時 SOC 於計畫之目標範圍。

(2) 測試內容

- i. 線上測試執行前，參與 E-dReg 之資源由電力交易平台給予「調度日當日排程」，合格交易者應依上述排程，估算出相對應之各小時 SOC 計畫於測試日前一日十六時前提交電力交易平台。
- ii. 合格交易者應由其頻率偵測設備取得電力系統實際頻率，並依循當日排程，同時執行電能移轉以及動態調節服務，並維持各小時 SOC 狀態符合 SOC 計畫之範圍。線上測試共執行 24 小時。
- iii. 線上測試期間，電力交易平台將微幅更新受測試資源之「調度日當日排程」，並由遙測通訊給予新排程容量指令，受測試資源應依新排程或指令執行電能移轉。

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

- iv. 線上測試期間之第 1 至 23 小時，依據電力系統實際頻率進行操作 E-dReg 服務。
- v. 線上測試之第 24 小時，由電力交易平台指令 E-dReg 系統頻率基準值，參與 E-dReg 資源依據調度指令調整頻率基準值，並仍依據電能移轉排程，以及動態調節進行操作。前述基準值調整指令，於線上測試之第 24 小時開始前發出。

(3) 測試結果

- i. 測試期間之交易表計功率讀值($P_{\text{Telemetry}}$)需經遙測通訊模組回傳至電力交易平台，作為檢驗測試結果之依據。
- ii. 以受測資源申請交易容量作為 100% 計算基礎，加總電能移轉排程量以及動態調節輸出/入功率，計算相對應於交易容量之百分比數值，並採四捨五入取至整數位。
- iii. 以回傳至電力交易平台之 SOC 值，採該小時實際 SOC 值，與對應小時之 SOC 計畫值計算百分比數值，並採四捨五入取至整數位。

(4) 合格判定

- i. 線上測試之 24 小時測試期間，依本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」E-dReg 服務品質項目之執行率計算方式，計算 E-dReg 之每小時執行率實績，各小時均應不低於 95%。
- ii. 線上測試之 24 小時測試期間，各小時實際 SOC 值與 SOC 計畫值之差距應不高於 5%。
- iii. 上述合格判定條件者皆需符合，判定為通過線上測試。

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

三、即時備轉容量

(一) 即時備轉容量(Spinning Reserve)執行能力測試

依本管理規範第十四條第二項第三款，即時備轉容量係指交易資源具備於十分鐘內反應完成調度指令容量，並可持續執行六十分鐘以上者。

進行執行能力測試前，受測試資源若因參與日前輔助服務市場交易平台，而增設、變更相關設備者，應已通過本公司區營業處或相關部門審核，並完成報竣及檢驗送電等程序。依本管理規範「附件七 日前輔助服務市場之能力測試程序」，即時備轉容量之輔助服務執行能力測試共計兩步驟：

1. 反應時間測試

(1) 測試目的

用以測試參與即時備轉容量之資源，自接獲調度指令至達到 100% 資源申請容量止所須經歷之時間，亦即為該資源之反應時間。反應時間用以作為確認該資源之即時備轉效能級數，並確認其符合本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」。

(2) 測試內容

- i. 由交易平台透過遙測通訊機制，下達即時備轉調度指令予合格交易者(或申請註冊登記為合格交易者之交易平台成員)，指令內容包含：啟動指令、啟動指令發出時間、指令服務開始時間(指令發出後 10 分鐘)、指令執行容量(kW)。
- ii. 受測試資源接獲啟動指令後，即執行動作。指令執行容量

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

為該受測試資源之 100% 資源申請容量(P_{Apply})。

(3) 測試結果

- i. 測試期間之交易表計功率讀值($P_{Telemetry}$)需經遙測通訊模組回傳至交易平台，作為檢驗測試結果之依據。
- ii. 受測資源之基準容量(P_{BL})以調度指令下達前之 $P_{Telemetry}$ 計算時。

(4) 合格判定

- i. 當 $t=10$ 分鐘時，取得之 $P_{Telemetry}^t - P_{BL}$ 應不低於 P_{Apply} ，判定為通過反應時間測試。
- ii. 計算當 $P_{Telemetry}^t - P_{BL} = P_{Apply}$ 時， t 之數值，並依據本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」，判定受測試資源之即時備轉效能級數。

2. 服務品質測試

(1) 測試目的

用以測試參與即時備轉容量之資源反應達 100% 資源申請容量(P_{Apply})後，至該次測試調度指令結束止，此期間各分鐘之執行率，以確認該資源執行即時備轉之服務品質。

(2) 測試內容

接續前一項反應時間測試，應維持不小於指令執行容量，並持續執行該次調度指令至少達 60 分鐘。

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

(3) 測試結果

- i. 讀取遙測通訊模組自調度指令下達起第 10 分鐘至 70 分鐘測試期間，回傳至交易平台之交易表計功率讀值 ($P_{\text{Telemetry}}^t$)。
- ii. 計算 $t=10$ 至 $t=70$ 測試執行期間，各分鐘執行率 $\left| \frac{P_{\text{Telemetry}}^t - P_{\text{BL}}}{P_{\text{Apply}}} \right| \times 100\%$ ，並採四捨五入取至整數位。各分鐘執行率得大於 100%。

(4) 合格判定

- i. 自調度指令下達起第 10 分鐘至第 70 分鐘即時備轉測試執行期間，由 $P_{\text{Telemetry}}^t$ 計算之各分鐘執行率均不低於 90%。其中，若任一分鐘 $P_{\text{Telemetry}}^t$ 缺值，則該分鐘不計。
- ii. 自調度指令下達起第 10 分鐘至第 70 分鐘即時備轉測試執行期間，由 $P_{\text{Telemetry}}^t$ 計算之各分鐘執行率平均值不低於 95%。其中，若任一分鐘 $P_{\text{Telemetry}}^t$ 缺值，則該分鐘執行率以 0% 計。
- iii. 符合上述條件者，判定為通過服務品質測試。

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

四、補充備轉容量

(一) 補充備轉容量(Supplemental Reserve)執行能力測試

依本管理規範第十四條第二項第四款，補充備轉容量係指交易資源具備於三十分鐘內反應完成調度指令容量，並可持續執行一百二十分鐘以上者。

進行執行能力測試前，受測試資源若因參與日前輔助服務市場交易平台，而增設、變更相關設備者，應已通過本公司區營業處或相關部門審核，並完成報竣及檢驗送電等程序。依本管理規範「附件七 日前輔助服務市場之能力測試程序」，補充備轉容量之輔助服務執行能力測試共計兩步驟：

1. 反應時間測試

(1) 測試目的

用以測試參與補充備轉容量之資源，自接獲調度指令至達到 100% 資源申請容量止所須經歷之時間，亦即為該資源之反應時間，以確認其符合本管理規範「附件六 日前輔助服務市場之商品技術規格要求」。

(2) 測試內容

- i. 由交易平台透過遙測通訊機制，下達補充備轉調度指令予合格交易者(或申請註冊登記為合格交易者之交易平台成員)，指令內容包含：啟動指令、啟動指令發出時間、指令服務開始時間(指令發出後 30 分鐘)、指令執行容量(kW)。

台灣電力股份有限公司 電力交易平台 公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

ii. 受測試資源接獲啟動指令後，即執行反應。

iii. 指令執行容量為該受測試資源之 100% 資源申請容量 (P_{Apply})。

(3) 測試結果

- i. 測試期間之交易表計功率讀值($P_{Telemetry}$)需經遙測通訊模組回傳至交易平台，作為檢驗測試結果之依據。
- ii. 受測資源之基準容量(P_{BL})以調度指令下達前之 $P_{Telemetry}$ 計算。

(4) 合格判定

當 $t=30$ 分鐘時，取得之 $P_{Telemetry}^t - P_{BL}$ 應不低於 P_{Apply} 。判定為通過反應時間測試。

2. 服務品質測試

(1) 測試目的

用以測試參與補充備轉容量之資源反應達 100% 資源申請容量(P_{Apply})後，至該次測試調度指令結束止，此期間各分鐘之執行率，以確認該資源執行補充備轉之服務品質。

(2) 測試內容

接續前一項反應時間測試，應維持不小於指令執行容量持續執行該次調度指令至少達 120 分鐘。

<p style="text-align: center;">台灣電力股份有限公司</p> <p style="text-align: center;">電力交易平台</p> <p>公告事項 3-2：輔助服務執行能力測試說明文件</p>	發行	110 年 07 月 28 日
	修訂	112 年 10 月 01 日
	版次	TPC-MT-C0302-v04-1

(3) 測試結果

i. 讀取遙測通訊模組自調度指令下達起第 30 分鐘至 150 分鐘測試期間，回傳至交易平台之交易表計功率讀值 ($P_{\text{Telemetry}}^t$)。

ii. 計算 $t=30$ 至 $t=150$ 測試執行期間，各分鐘執行率 $\left| \frac{P_{\text{Telemetry}}^t - P_{\text{BL}}}{P_{\text{Apply}}} \right| \times 100\%$ ，並採四捨五入取至整數位。各分鐘執行率得大於 100%。

(4) 合格判定

i. 自調度指令下達起第 30 分鐘至第 150 分鐘補充備轉測試執行期間，由 $P_{\text{Telemetry}}$ 計算之各分鐘執行率均不低於 80%。其中，若任一分鐘 $P_{\text{Telemetry}}^t$ 缺值，則該分鐘不計。

ii. 自調度指令下達起第 30 分鐘至第 150 分鐘補充備轉測試執行期間，由 $P_{\text{Telemetry}}^t$ 計算之各分鐘執行率平均值不低於 95%。其中，若任一分鐘 $P_{\text{Telemetry}}^t$ 缺值，則該分鐘執行率以 0% 計。

iii. 符合上述合條件者，判定為通過服務品質測試。