

台灣電力公司配電級再生能源監控設備 試驗及管理規範

第三版(中華民國 111 年 4 月 20 日)

一、背景說明

配合政府再生能源發展，大量分散式發電系統將併接於本公司配電系統，為確保再生能源監控設備得與本公司配電級再生能源管理系統(下稱DREAMS)正常連線，透過4G或5G通信方式將案場資訊回傳至DREAMS系統，並可經由DREAMS傳送指令予智慧變流器，執行遠端監控太陽光電發電系統案場P、Q、PF、Vpset及事故調度，以提高電網與再生能源併網強韌能力，特訂定本規範。

二、名詞定義

- (一) DREAMS(Distributed Renewable Energy Advanced Management System):本公司配電級再生能源管理系統。
- (二) DNP3.0(Distributed Network Protocol 3.0):分布式網絡協議。
- (三) 再生能源監控設備:可透過 DNP3.0 格式傳輸及監控再生能源案場資料之低功率射頻資通訊設備。
- (四) 測試單位:具 VPC 驗證能力並經台電認可之實驗室(如附表)。

三、適用範圍

依據本公司「再生能源發電系統即時運轉資料提供及傳送方式原則」與DREAMS建立連線之「再生能源監控設備」。

四、連線能力測試及審查

- (一) 再生能源監控設備須通過NCC認證之國產或合法進口產品，測試時須出示相關證明。
- (二) 再生能源監控設備(含通訊)品牌及製造產地不得為大陸地區，測試時須出示相關證明。
- (三) 設備廠商須檢附測試之再生能源監控設備使用說明文件供測試單位參考。
- (四) 測試人員依本節項目(八)測試，紀錄測試內容及結果於再生能源監控設備試驗報告書(如附件)。
- (五) 測試內容至少包括下列各項：
 - 1. 測試目的。
 - 2. 測試日期。
 - 3. 待測物名稱及型號。

4. 測試接線示意圖。
5. 模擬現場輸入及監控設備所使用之方法。
6. 測試項目、步驟、標準及結果(須紀錄合格或不合格)。
7. 差異紀錄及處理。
8. 設備廠商及測試單位代表。

(六) 差異處理

1. 當測試結果與規範之要求有所差異時，該等差異事項皆須記錄於再生能源監控設備試驗報告書(如附件)，俾作為差異事項解決之追蹤管理。內容至少須包括下列各項：
 - (1) 差異事項發生之日期時間。
 - (2) 差異事項之測試條件描述。
 - (3) 設備廠商及測試單位紀錄人員。
 - (4) 解決差異事項所採行之方法與結果。
2. 設備廠商與測試單位代表協調後，依據差異事項之影響程度，可分為以下三種等級：

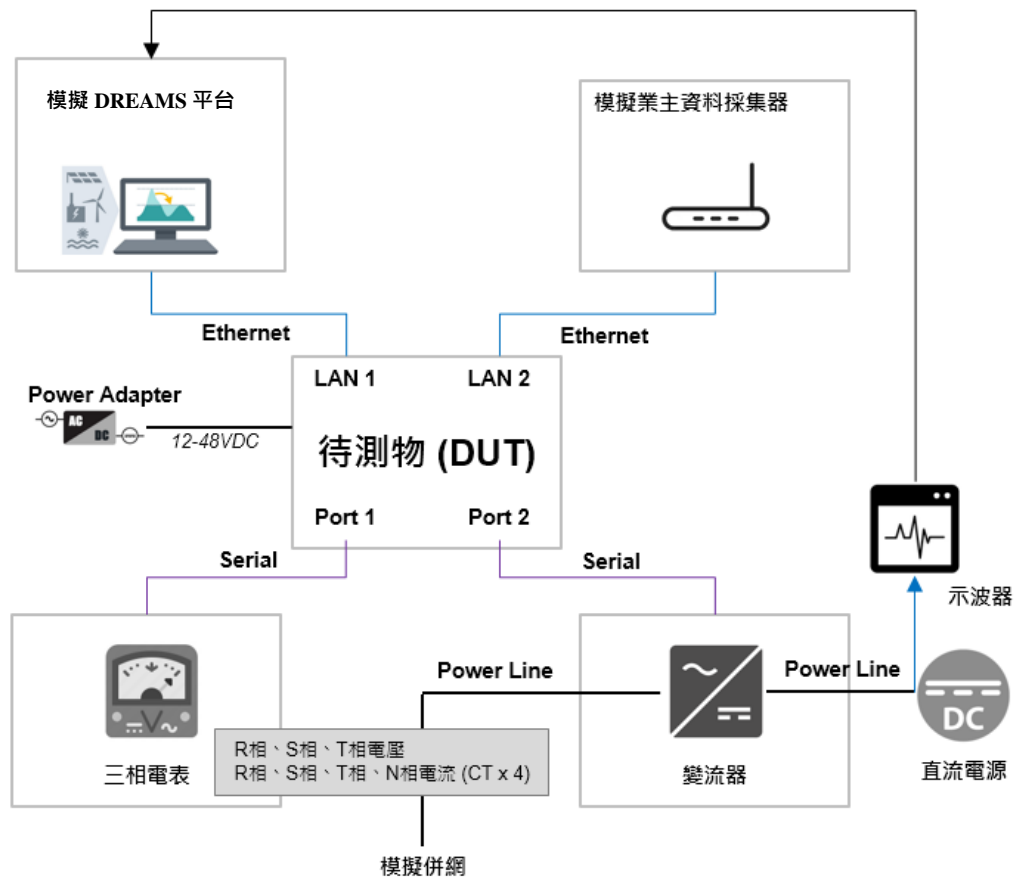
等級一：測試立即停止，待設備廠商改正後再重新進行測試。

等級二：測試繼續進行，惟差異事項須於本階段測試完成前改修及測試完畢。

等級三：測試繼續進行，惟差異事項須於雙方議定之期限前改正及測試完畢。
3. 設備廠商須以書面說明改善差異事項的作法，並提供充足的資訊使測試單位能據以判定是否須重測該功能。
4. 設備廠商及測試單位代表同意差異事項已修正完畢後，雙方須於差異紀錄表上簽名。

(七) 測試

1. 測試前設定
 - (1) 設備廠商將待測物如下圖架構依序接好線材及電源。
 - (2) 並依序設定待測物網路、DREAMS通訊之DNP3.0、電表Modbus位址及變流器Modbus位址。
 - (3) 將待測物插入SIM卡(設備廠商須自備)。



2. 測試項目通過標準表

測試目的	測試步驟	測試內容	通過標準
1. 資料採集	1-1	確認模擬 DREAMS 平台顯示 DUT 上線資訊。	資訊顯示正確
	1-2	確認模擬 DREAMS 平台顯示 DUT 經緯度資訊 (採用 WGS84)。	資訊顯示正確
	1-3	確認模擬 DREAMS 平台和三相電表各項數值一致。	數值一致
	1-4	確認模擬業者資料採集器和三相電表各項數值一致。	數值一致
	1-5	確認模擬業者資料採集器新增一個 DUT 未設定的電表 Modbus 位址後(註:DUT 不允許設定此位址), 此新增位址在業者資料採集器和三相電表的數值一致。	數值一致

測試目的	測試步驟	測試內容	通過標準
	1-6	確認模擬 DREAMS 平台有定時收到 DUT 發出的 DNP3.0 unsolicited message。	資訊顯示正確且附帶時間戳
	1-7	降低變流器輸出電流，確認模擬 DREAMS 平台有收到 DUT 發出的 DNP3.0 unsolicited message with timestamp。	資訊顯示正確且附帶時間戳 (1 秒內收到)
	1-8	提升變流器輸出電流，確認模擬 DREAMS 平台有收到 DUT 發出的 DNP3.0 unsolicited message with timestamp。	資訊顯示正確且附帶時間戳 (1 秒內收到)
	1-9	透過 AO 修改 Dead Band 的百分比後，再透過 AI 讀取 Dead Band 的百分比。	資訊顯示正確
2.控制設備	2-1	模擬 DREAMS 平台執行取消變流器自主調控，確認變流器處於接受外部調控的狀態。	解除自主調控狀態
	2-2	模擬 DREAMS 平台填入 PF 值 90，確認和三相電表的 PF 值為 0.9。	數值一致為 90% (誤差在 3% 內)
	2-3	模擬 DREAMS 平台填入 PF 值 100，確認和三相電表的 PF 值為 1.0。	數值一致為 100% (誤差在 3% 內)
	2-4	模擬 DREAMS 平台填入 P 值 80，確認和三相電表的 P 值應為變流器額定功率的 80%。	數值一致為 80% (誤差在 3% 內)
	2-5	模擬 DREAMS 平台填入 P 值 100，確認和三相電表的 P 值	數值一致為 100%

測試目的	測試步驟	測試內容	通過標準
		應為變流器額定功率的100%。	(誤差在3%內)
	2-6	模擬 DREAMS 平台恢復變流器自主調控，確認變流器處在自主調控的狀態。	在自主調控狀態
	2-7	1. 模擬 DREAMS 平台填入 V _{pset} 值 105，驗證變流器 V _{pset} 值是否變更為 105。 2. 模擬 DREAMS 平台填入 V _{pset} 值 109，驗證變流器 V _{pset} 值是否變更為 109。 3. 模擬業主資料採集器，執行 Write Command，確認 DUT 能阻擋 Write Command。	第 1、2 項，數值一致 第 3 項，須阻擋成功
3.DUT 設備管理	3-1	確認 DUT 具備電源 LED、設備狀態 LED (Fault、Ready)、Cellular 無線訊號強度 LED (插上 SIM 卡後)。	LED 狀態顯示正確
	3-2	模擬 DREAMS 平台執行 DUT 韌體更新，確認 DUT 的韌體更新完成(註：相關 Restful API 請參見附件)。	韌體更新完成
	3-3	模擬 DREAMS 平台執行 DUT 設定檔更新，確認 DUT 的設定檔更新完成。	設定檔更新完成

五、合格產品管理方式

(一) 測試結果符合要求者，由本公司核發設備廠商連線能力證明，其有效期最長為三年。

(二) 連線能力證明賡續方式如下：

1. 於連線能力效期內，相關「再生能源監控設備」與 DREAMS 有正常連線實績且可用性達 95% 以上，得以核發新證明。

(1) 各別案場正常連線可用性應分別計算，其可用性須達 95% 以上，計算公式相同如下：

$$\text{可用性} = \frac{\text{運轉時間}}{\text{運轉時間} + \text{當機時間}} \times 100\% \quad \text{其中暫停時間不予計入。}$$

- (2) 運轉時間指系統運轉可符合本規範各節功能需求之運轉期間。
- (3) 當機時間指系統運轉無法符合本規範各節功能需求之運轉期間，經本公司通知設備廠商後，超過12小時開始計入當機時間直到故障修復為止。
- (4) 暫停時間指因非人力所能控制因素或合情合理經本公司核准之計劃性停機，雖造成系統無法正常運轉，惟亦不應列入當機時間，故將之列為暫停時間。此外，任何因本公司設備原因導致停機亦將被列為暫停時間。
- (5) 可用性合格定義
自案場與DREAMS正式連線開始起算，運轉時間加上當機時間加上暫停時間連續累計達到720小時，且個別設備可用性皆95%以上，其中最後48小時未發生當機時間，即為合格。

2. 於連線能力效期內，相關「再生能源監控設備」與 DREAMS 無正常連線實績者，須將待測物重新測試。

- (三) 設備廠商於連線能力有效期內，本公司保有隨時查證之權利。如有遷徙、更名、改組、重整、變更營業項目、生產廠房、製造設備異動等重大變革時，或因天災、火災、設計圖面變更、工廠全面停工或其他足以嚴重影響產品品質或交期者，應於發生日起一個月內主動函知本公司，經本公司審查後，得視需要辦理查證作業；未於規定期限內主動函知，經發現得逕取消其連線能力證明。
- (四) 本公司相關規範有重大修正並經通知者，設備廠商應於收到通知之翌日起一個月內重新申請連線能力審查，準備不及者，應先行報備；設備廠商未於規定期限內重新申請者，本公司得逕自取消其連線能力證明。
- (五) 設備廠商之設備器材如品質不良屬廠商原因或改善不力者，本公司得暫停該項規格及型式之「再生能源監控設備」連線能力證明，並函請設備廠商限期提出不良原因分析及改善措施；經本公司審查認可後恢復其連線能力證明。
- (六) 設備廠商有下列情形之一，本公司應取消該規格型式之「再生能源監控設備」連線能力證明或連線能力審查申請資格：
 1. 申請連線能力審查之資料或器材經審查確認屬偽造或變造者。

2. 設備如有設計變更，未經本公司重新辦理連線能力審查合格並發給證明者。
 3. 因設計或製造不良致影響本公司工安、造成本公司或第三者財物損失或致本公司商譽受損者。
 4. 自設備品質不良改善完成次日起一年內，新製造之同規格及型式設備器材發生相同不良原因故障達三次者。
 5. 設備廠商停止或結束營業者。
 6. 設備廠商製造之「再生能源監控設備」如有侵犯智慧財產權情事，且經司法機關判定屬實者。
- (七) 凡經前項取消連線能力證明或連線能力審查申請資格者，應俟其取消資格一年後方得重新申請連線能力審查，以取得連線能力證明。
- (八) 廠商因違反依政府採購法規定而被列為拒絕往來廠商其間，本公司不受理該設備廠商連線能力之申請，包含作為其他廠商申請時之協力廠商。

附件：RESTful APIs Json file 標準格式

1. 必須支援的 Method

Method	URL	Header	Body
GET	https://{SIP_ADDR}/{RESTful API}	Content-Type:application/json	-
PUT	https://{SIP_ADDR}/{RESTful API}	Content-Type:application/json	{"parameter":value}
POST	https://{SIP_ADDR}/{RESTful API}	Content-Type:application/json	{"parameter":value}

註：SIP_ADDR：PV GATEWAY IP Address

2. DREAMS 登入 PV Gateway (Auth)

Role	Description		Note
Master (DREAMS)	Method	POST	
	URL	https://{SIP_ADDR}/api/v1/auth/local	
	Body	{ "email": "設備登入帳號", "password": "設備登入密碼", "isKeepEmail": false }	
Slave(PV GATEWAY)	Response	{ "token": "\$TOKEN_TEMP" }	\$TOKEN_TEMP: 取得暫時 token

3. DREAMS 取得 PV Gateway TOKEN (Get Token)

Role	Description		Note
Master (DREAMS)	Method	POST	
	Header	Authorization:Bearer \$TOKEN_TEMP	帶入暫時 token
	URL	https://{SIP_ADDR}/api/v1/tokens	
	Body	{ "description": "\$TOKEN_NAME", }	\$TOKEN_NAME: 對應此 token 的名稱

		<pre>"scope":{ "readWrite":true }</pre>	
Slave(PV GATEWAY)	Response	<pre>{ "content":"\$TOKEN" }</pre>	\$TOKEN: 取得授權的 token

4. DREAMS 遠端更新 PV GATEWAY 韌體 (Firmware Upgrade)

Role	Description		Note
Master (DREAMS)	Method	POST	
	Header	mx-api-token:\$TOKEN	
	URL	https://{SIP_ADDR}/api/v1/system/firmware	
	Body	<pre>{ "delay": 3, "file": { "physicalPath": false, "url": "\$FIRMWARE_FILE", "headers": { "accessToken": "\$TOKEN" } } }</pre>	Delay 單位: 秒 \$FIRMWARE_FILE: 讓 PV GATEWAY 取得 firmware 檔案的路徑與檔名
Slave(PV GATEWAY)	Response	200 OK	
註：PV GATEWAY 必須支援 https file client 功能，以取得 DREAMS 指定的 Firmware。			

5. DREAMS 遠端更新 PV GATEWAY 設定檔 (Config Export/Import)

Role	Description		Note
Master (DREAMS)	Method	PUT	
	Header	mx-api-token:\$TOKEN	
	URL	https://{SIP_ADDR}/api/v1/sy	

		stem/import	
	Body	<pre>{ "delay": 3, "file": { "url": "\$CONFIG_FILE", "headers": { "accessToken": "\$TOKEN" } }, "scopes": ["\$string"] }</pre>	<p>Delay 單位: 秒</p> <p>\$CONFIG_FILE: 讓 PV GATEWAY 取得設定檔案的路徑與檔名</p> <p>\$String: "ethernet","cellular","dhcpd","dns","serial","time","portforwarding","openvpn","wifi","gps"</p> <p>支援指定修改部分設定</p>
Slave (PV GATEWAY)	Response	200 OK	
註：PV GATEWAY 必須支援 https file client 功能，以取得 DREAMS 指定的設定檔。			

6. DREAMS 遠端取得 PV GATEWAY 資訊 (Status)

Role	Description		Note
Master (DREAMS)	Method	GET	
	Header	mx-api-token:\$TOKEN	
	URL	https://{ \$IP_ADDR }/api/v1/system/status	
Slave (PV GATEWAY)	Response	<pre>{ "hostname": "\$HOST_NAME", "cpuUsage": \$CPU_USAGE, "memoryUsage": \$MEMORY_USAGE, "memory": \$MEMORY_TOTAL }</pre>	<p>\$HOST_NAME: PV GATEWAY 名稱</p> <p>\$CPU_USAGE: CPU 使用率</p> <p>\$MEMORY_USAGE: 記憶體使用率</p> <p>\$MEMORY_TOTAL: 記憶體總量</p>

7. DREAMS 遠端取得 PV GATEWAY Properties 和 GPS 資訊 (Properties)

Role	Description		Note
Master (DREAMS)	Method	GET	
	Header	mx-api-token:\$TOKEN	
	URL	https://{ \$IP_ADDR }/api/v1/system/properties	
Slave(PV GATEWAY)	Response	<pre>{ "softwareVersion": \$SW_VERSION, "modelName": \$MODEL_NAME, "gps": { "lat": \$LAT, "lng": \$LNG, "alt": \$ALT } }</pre>	\$SW_VERSION: PV GATEWAY 軟體 版本 \$MODEL_NAME: PV GATEWAY 機型 \$LAT:緯度 \$LNG:經度 \$ALT:高度, 單位: 公尺

8. DREAMS 遠端重啟 PV GATEWAY (Reboot)

Role	Description		Note
Master (DREAMS)	Method	POST	
	Header	mx-api-token:\$TOKEN	
	URL	https://{ \$IP_ADDR }/api/v1/system/reboot	
Slave(PV GATEWAY)	Response	200 OK	