



單相並網型變流器

H2.5 / H3 / H3A / H4A / H5A
操作手冊

Contents

1	概要	4
1.1	手冊簡介	4
1.2	安規圖示說明	4
1.3	合法性	5
1.4	產品概述	5
1.5	變流器動作原理	5
1.6	其他相關資訊	5
2	安裝與配線	6
2.1	安裝前指南	6
2.2	拆除包裝	6
2.3	包裝檢驗	7
2.4	規格標籤	8
3	產品概觀	10
3.1	尺寸規格	10
3.2	功能介紹	10
3.2.1	LED指示燈與按鍵	11
3.3	變流器對照	12
4	安裝	13
4.1	安裝地點	13
4.2	壁掛作業	16
5	配線	16
5.1	配線前準備	16
5.2	AC連接: L + N + PE	17
5.2.1	多台變流器並聯安裝要求	17
5.2.2	保護裝置及導線規格	17
5.2.2.1	H2.5 / H3 / H3A / H4A / H5A_220 / H5A_221 AC插頭	17
5.2.2.2	H5A_222 AC插頭	18
5.3	DC連接 (從太陽能板)	20
5.3.1	非對稱加載	21
5.3.1.1	H3A / H4A / H5A_220 / H5A_221 DC插頭	21
5.3.1.2	H5A_222 DC插頭	22
6	實功與虛功控制及低壓穿越(非必要選項)	23
6.1	實功控制	23
6.1.1	功率限制	23
6.1.2	功率vs.頻率	23
6.2	虛功控制	24
6.2.1	Fixed Power Factor $\cos\phi$ (VDE-AR-N 4105,CEI 0-21)	25
6.2.2	$\cos\phi(P)$ (VDE-AR-N 4105,CEI 0-21)	25
6.2.3	Fixed Reactive Power In VAR(CEI 0-21)	25
6.2.4	虛功 / 電壓特性 $Q(U)$ (CEI 0-21)	25
6.3	低壓穿越 (LVRT)	27
6.4	數位輸入	28
6.5	功能配件	29
6.5.1	防水墊圈安裝	29
6.5.2	數位輸入	29
6.5.3	乾接點連接方式	30
6.5.4	內置電表	31
7	變流器的開啟與關閉	32
7.1	產品啟動程式	32
7.1.1	檢查太陽能板的DC電壓	32

7.1.2	檢查AC市電電壓	32
7.1.3	開啟變流器	33
8	保養維護	34
9	故障訊息和疑難排解	35
9.1	錯誤訊息和故障排解	35
10	拆機	38
11	技術資料	39
11.1	規格	39

Figure

圖1-1:	太陽能變流器系統操作圖解	5
圖2-1:	拆除包裝流程	6
圖2-2:	H2.5 / H3 / H3A / H4A / H5A_220 / H5A_221內容物清單	7
圖2-3:	H5A_222內容物清單	8
圖2-4:	規格標籤	9
圖3-1:	尺寸規格	10
圖3-2:	變流器外觀	10
圖3-3:	LED指示燈與按鍵	11
圖3-4:	變流器對照	12
圖4-1:	H2.5 / H3 / H3A / H4A / H5A壁掛板安裝方式	14
圖4-2:	正確與不正確之安裝圖解	14
圖4-3:	安裝之適當間隙	15
圖5-1:	太陽能變流器配線圖(DC側不接地)	16
圖5-2:	AC插頭圖解 (96.031.4154.3 01K, Wieland Electric GmbH)	18
圖5-3:	AC插頭圖解 (3-FC-FS6)	19
圖5-4:	H2.5 / H3 / H3A / H4A / H5A_220 / H5A_221 DC接頭配線圖	21
圖5-5:	H5A_222 DC接頭配線圖	22
圖6-1:	功率vs.頻率特性	24
圖6-2:	$\cos\phi(P)$ 特性	25
圖6-3:	$Q(U)$ 特性	26
圖6-4:	LVRT特性	27
圖6-5:	透過 DC1_100 接受數位輸入	28
圖6-6:	DC1_100 的數位輸入接口	28
圖6-7:	數位輸入、乾接點、內置電表	30

Table

表2-1:	H2.5 / H3 / H3A / H4A / H5A_220 / H5A_221內容物清單	7
表2-2:	H5A_222內容物清單	8
表2-3:	H5A_222選配清單	8
表3-1:	LED指示燈與Reset鍵功能	11
表5-1:	H2.5 / H3 / H3A / H4A / H5A_220 / H5A_221 前端電路保護	17
表5-2:	H5A_222 前端電路保護	18
表5-3:	MC4 connectors	21
表5-4:	H4 connectors	22
表9-1:	錯誤訊息	35
表9-2:	故障訊息	36
表11-1:	規格	39

1 概要

1.1 手冊簡介

此手冊內提供太陽能變流器H2.5 / H3 / H3A / H4A / H5A的規格、安裝程式及相關功能設定，關於安裝人員對於太陽能發電系統需經過訓練及認證，並於安裝時遵照安規及安裝程式作業。

1.2 安規圖示說明

小心搬運您的產品可以使產品的使用壽命更長, 可靠度更佳, 使您的產品達到最大效益。產品有時可能會過重, 需要兩個人一起搬運。

注意！



電子元件在變流器正常工作時存有危險電壓，不良的搬運方式可能導致機器和人身損毀。確切遵守本手冊之規定，任何安裝步驟只可以由合格安裝人員來進行。

警告！



電子元件的維修工作只可由製造商進行，機器內部並無提供任何可由使用者操作的元件。確切遵守本手冊之規定，機器進行任何操作之前務必將本變流器從市網以及太陽能板隔離。

危險！



60 seconds

為避免電擊，請勿打開變流器，機器內部並無提供任何可由使用者操作的元件。擅自打開機器會使保固失效。任何電源切斷一分鐘內仍存有危險電壓，建議五分鐘的放電時間。
本機器存有高漏電電流，任何操作前確認PE導線已經接受。

警告：高溫危險！



當機器運轉時溫度可能超過攝氏70度，高溫環境易造成危險發生，禁止觸摸！！

注意



本機器操作及安裝請參考使用說明書。

1.3 合法性

此使用手冊由台達電子公司之品牌提供以下機種的安裝程式、維修保養與安規資訊。

- H2.5 • H3 • H3A • H4A • H5A

1.4 產品概述

本機為單相市電並網太陽能變流器，此裝置將自太陽能板發出的直流電流(DC)轉換為單相AC交流電流輸出，並提供至市電網路。

本機設計時為方便使用者，提供了大範圍的輸入電壓和高轉換效率，並使用專用的DSP(Digital Signal Processor)來簡化電路設計及電子元件的數量。請特別注意此裝置並不支援獨立發電功能，以下為H2.5 / H3 / H3A / H4A / H5A特性介紹。

產品特性

- 額定功率：2.5kVA (H2.5), 3kVA (H3 / H3A), 4kVA (H4A), 5kVA (H5A)
- 單相 (L + N + PE) · 併網型非變壓器隔離型太陽能變流器
- 最大效率：>97.4 % (>98.3% @ H5A)
- 歐洲效率: 96.8% (98.0% @ H5A)
- 虛功容量 (Cap 0.8 – Ind 0.8)
- 滿載時總諧波失真率(THD < 3%)
- Wi-Fi通訊

1.5 變流器動作原理

太陽能變流器之操作如下圖1-1，此裝置將自太陽能板發出的DC電流轉換為單相AC電流輸出以達到節省能量與電力的功效。

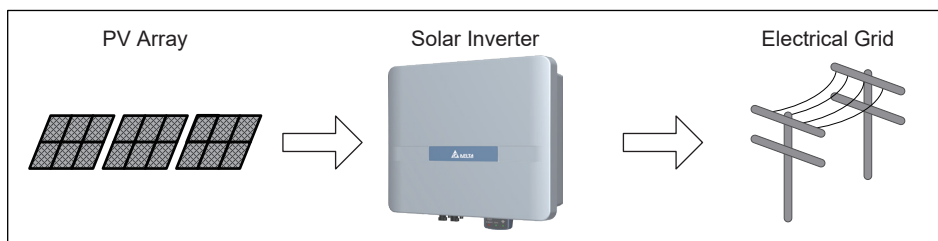


圖1-1：太陽能變流器系統操作圖解

1.6 其他相關資訊

若需要關於H2.5 / H3 / H3A / H4A / H5A其他細節資訊或其他產品資訊內容，可參考台達電子網站：www.deltaww.com

2 安裝與配線

2.1 安裝前指南

因用戶端設備環境的多變，建議安裝前須完整閱讀操作手冊，且所有安裝流程和開機動作需由合格之專業人員來著手進行。

2.2 拆除包裝

拆裝流程如圖2-1。

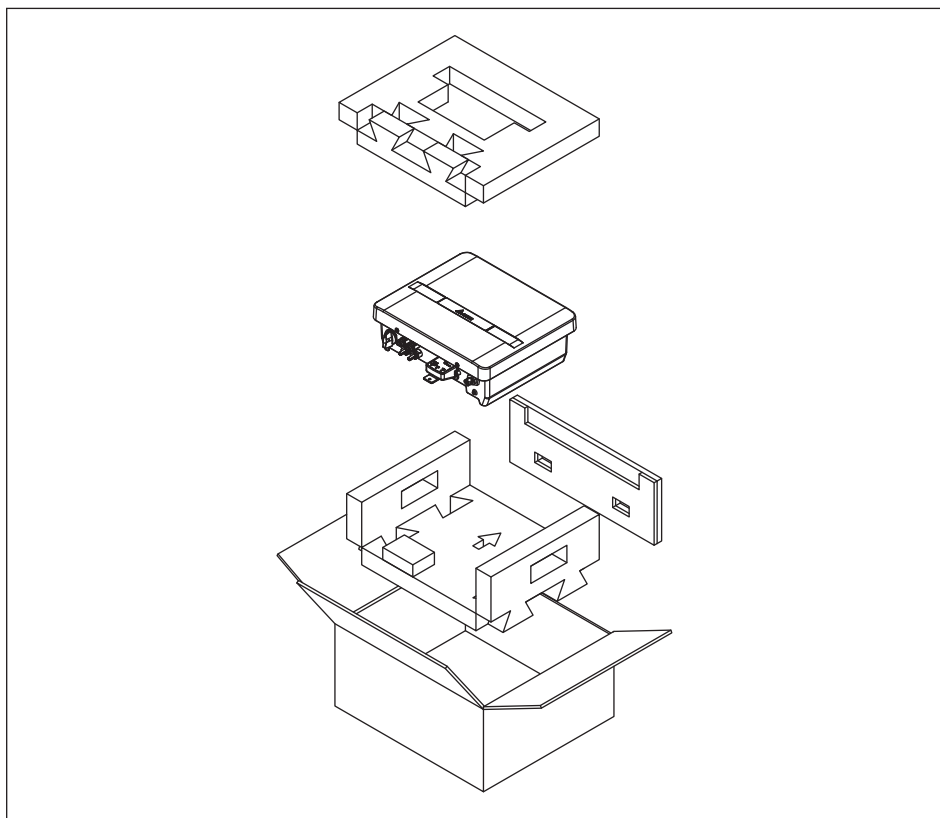


圖2-1：拆除包裝流程

當您收到全新的變流器時，會需要拆除其外包裝。這些包裝由不同材質所組成，在不同材質上有列印不同的回收方式。

為了共同營造一個更好的生活環境，請確實回收這些包裝材料。

2.3 包裝檢驗

由於在產品運輸過程中可能有無法預期之狀況產生，請先確認包裝外觀是否有任何毀損。

拆裝後，依以下流程逐步檢查產品之內外部：

檢查產品外殼右側之產品型號及產品規格是否符合購買型號，檢查是否有元件鬆脫，檢查下表內所有附件是否有缺少，標準配件詳見表2-1、H5A_222標準配件詳見表2-2。

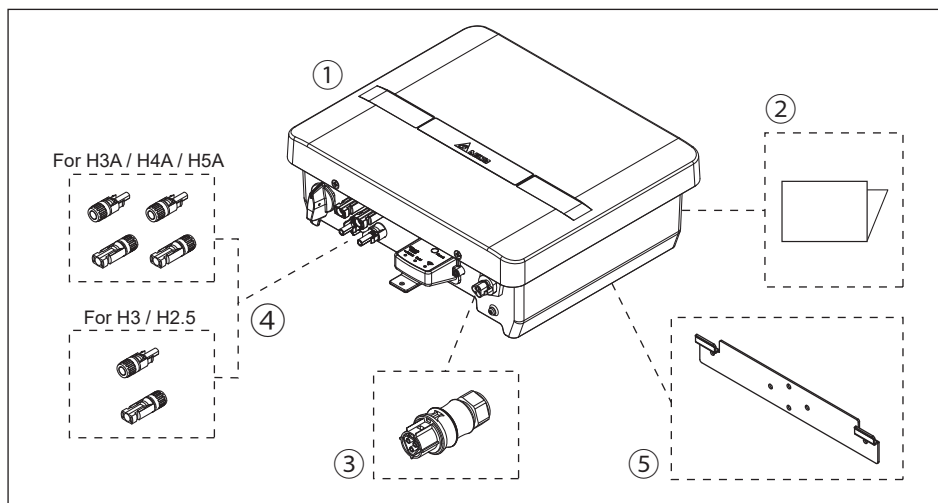


圖2-2：H2.5 / H3 / H3A / H4A / H5A_220 / H5A_221 內容物清單

H2.5 / H3 / H3A / H4A / H5A_220 / H5A_221			
	品 名	數量	描 述
①	太陽能變流器	1	太陽能變流器本體
②	快速安裝手冊	1	提供安規、安裝、規格等相關資訊
③	AC 插頭	1	做AC端的連結
④	DC 插頭	2 組	用於H3A / H4A / H5A DC端的連結
		1 組	用於H3 / H2.5 DC端的連結
⑤	壁掛板	1	固定變流器於牆上用

表2-1：H2.5 / H3 / H3A / H4A / H5A_220 / H5A_221 內容物清單

注 意！



當產品內部或外部及配件有任何不完整或毀損狀況發生時，請在安裝前與變流器之供應商聯繫。

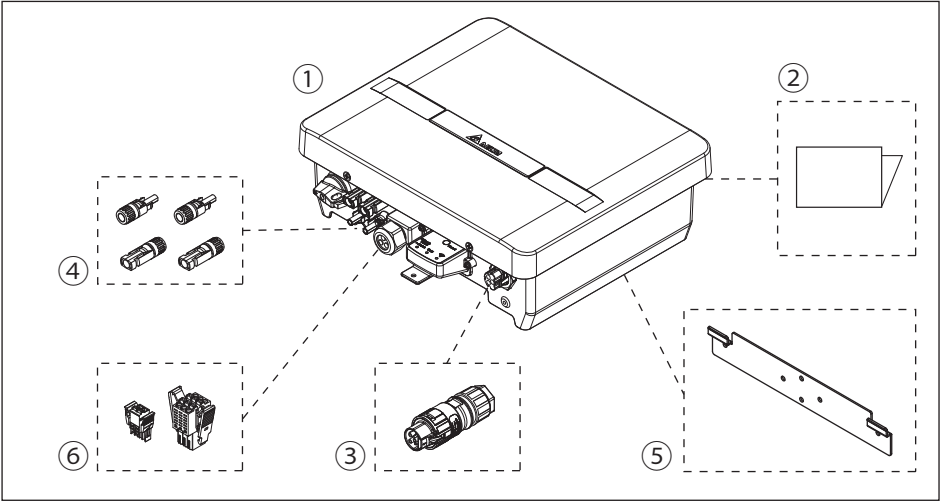


圖2-3：H5A_222 內容物清單

H5A_222			
	品 名	數量	描 述
①	太陽能變流器	1	太陽能變流器本體
②	快速安裝手冊	1	提供安規、安裝、規格等相關資訊
③	AC 插頭	1	做AC端的連結
④	DC 插頭	2 組	做DC端的連結
⑤	壁掛板	1	固定變流器於牆上用
⑥	數位輸入端子 乾接點端子	2	用於H5A_222功能配件端

表2-2：H5A_222 內容物清單

選配			
型號	品名	外觀	描述
PPM CT16_101	比流器		用於H5A_222內置電表功能
PPM W2_210	10m連接線		用於比流器的連接線
PPM W2_230	30m連接線		

表2-3：H5A_222 選配清單

注意！



當產品內部或外部及配件有任何不完整或毀損狀況發生時，
請在安裝前與變流器之供應商聯繫。

2.4 規格標籤

識別變流器時，使用者可利用產品標籤上的資訊，標籤上列有產品序號及型號，標籤位置如下圖所示：

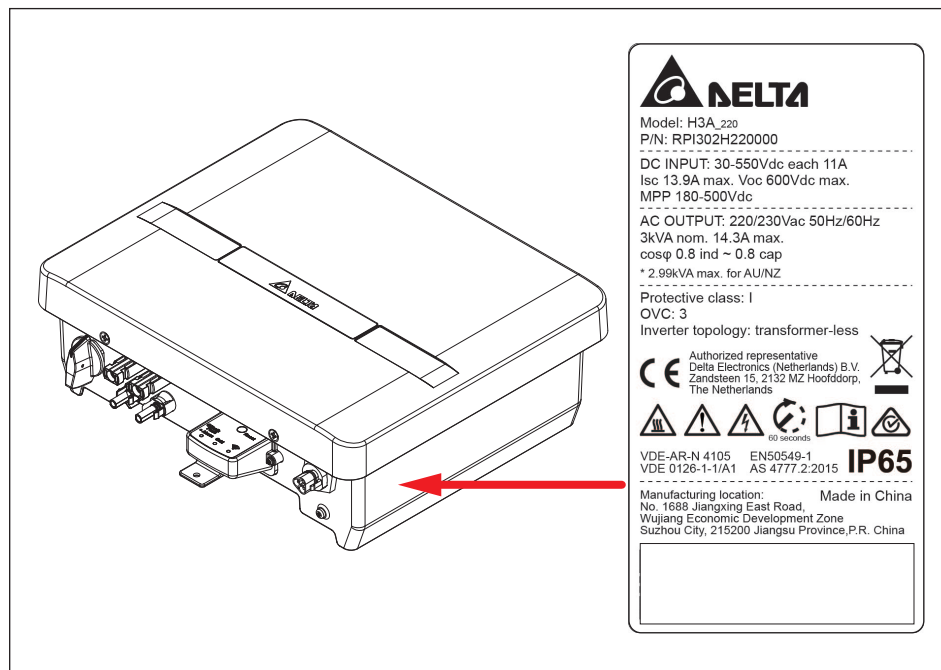


圖2-4：規格標籤

3 產品概觀

3.1 尺寸規格

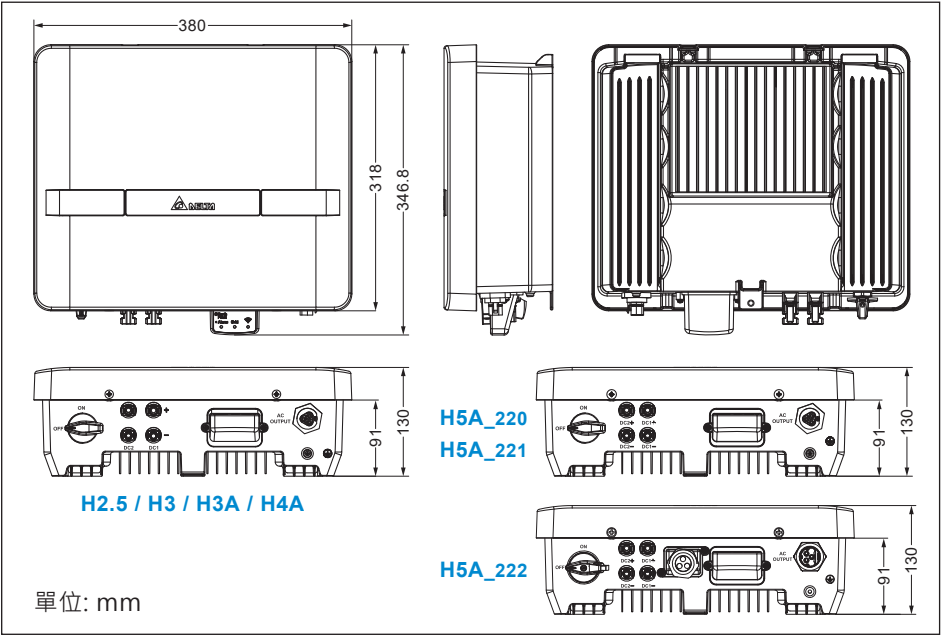


圖3-1：尺寸規格

3.2 功能介紹

變流器外部物件如圖3-2所示，在3.2.1章節中有詳細功能介紹。

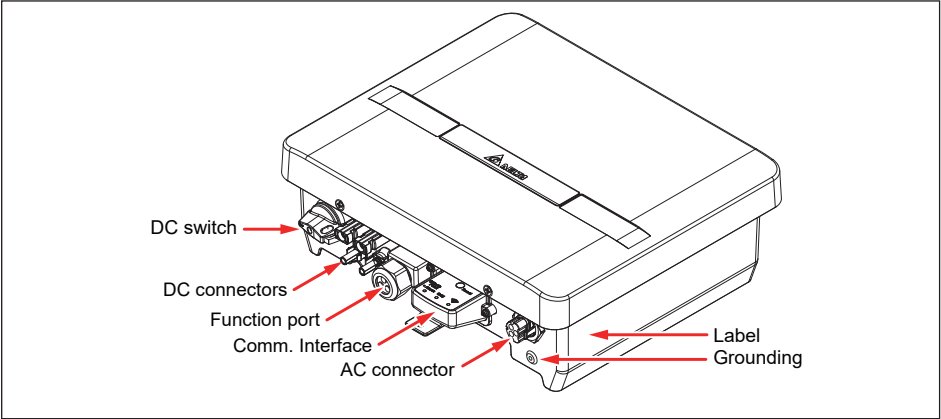


圖3-2：變流器外觀

3.2.1 LED指示燈與按鍵



圖3-3 : LED指示燈與按鍵

表3-1 : LED指示燈與Reset鍵功能

LED	LED 顯示	說明
Alarm	閃爍	發生Error "E34: Insulation"
	恆亮	發生Error 或是Fault (請參考9.1 錯誤訊息)
Grid	快閃(亮0.1秒 暗0.1秒)	變流器國別尚未設定 (國別: default)
	慢閃(亮1秒 暗1秒)	變流器於併網倒數流程中
	恆亮	併網中
Wi-Fi	長閃(亮3秒 暗3秒)	與WiFi路由器/DC1連線中
	間歇快閃(閃3秒 暗3秒)	同時與WiFi路由器/DC1及行動裝置連線中
	恆暗	尚無連線
	恆亮	與行動裝置連線中
	快閃(亮0.1秒 暗0.1秒)	與行動裝置連線且通訊中
	快閃(亮0.5秒 暗0.5秒)	重啟WiFi模組 (按壓Reset按鈕 3~10s)
	慢閃(亮1秒 暗1秒)	重置WiFi密碼及其設定 (按壓Reset按鈕 20~30s)

Reset 按鍵	Wi-Fi LED 顯示	說明
長按 3s到10s	快閃(亮0.5秒 暗0.5秒)	Wi-Fi 模組重新啟動
長按 10s到20s	不閃爍	Wi-Fi 模組不動作
長按 20s以上	慢閃(亮1秒 暗1秒)	Wi-Fi 模組重新啟動且密碼回復出廠預設"DELTASOL"

3.3 變流器對照

DC SWITCH只在210/220/222系列機種才有提供；211/221系列機種沒有提供。

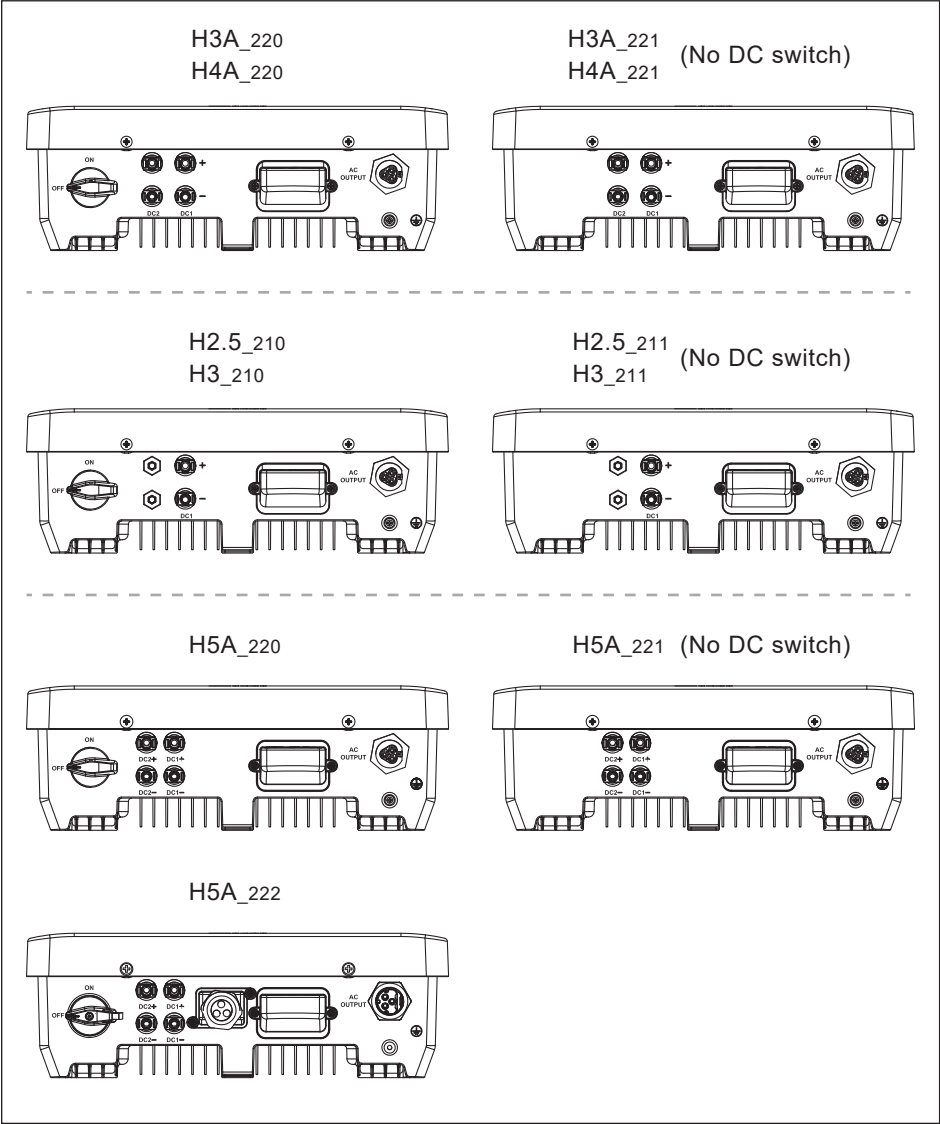


圖3-4：變流器對照

4 安裝

4.1 安裝地點

本機可安裝於室內外的環境。

警告！



- 請勿安裝於可燃物附近。
- 請將產品確實固定於堅固平坦的牆上。
- 請勿將產品安裝於陽光可直接曝曬的地方。
- 建議將逆變器安裝在遮蔽的位置，以避免直接暴露在陽光下以及因惡劣天氣條件（例如：雪、冰雹等）引起的潛在故障。避免直接陽光照射可以幫助防止逆變器過熱，從而減少功率輸出及影響電器元件的壽命。

注意！



本產品支援無線通訊方式。

- 確保產品安裝位置遠離發射強無線電波的設備（例如民用頻段無線電設備）。
- 避免將產品安裝在金屬箱內，並確保產品與連接設備之間沒有金屬阻擋物，以防止通訊訊號衰減。
- 使用Wi-Fi功能連接設備時，訊號強度建議為 -70 dBm以上，以確保提供良好的通訊品質。

4.2 壁掛作業

本機屬於壁掛式系統，安裝時請確保產品與地面保持垂直，AC插頭在產品之底部，勿將產品架設於傾斜之牆面。

壁掛板尺寸規格列於下圖所示：

1. 使用 6 * $\Phi 5.5$ mm 十字頭螺絲將壁掛板鎖附於牆上。
2. 將變流器附掛於壁掛板上。
3. 用六角扳手用 1 * $\Phi 5.0$ mm 內六角螺絲固定變流器。請參考圖4-1。

警告！



- 壁掛板是專為變流器安裝而設計，變流器只可安裝在壁掛板上。
- 安裝地點以堅固平面為佳，以承受變流器之重量。
- 建議安裝於進出暢通而且安全的地點，以利後續服務與維護保養。
- 安裝多台變流器時產品之間請保持適當距離（請參考圖4-3）。
- 請將產品安裝於視線容易觀察之地點以利操作與設定。
- 環境溫度介於 -25°C到60°C之間。（40°C以上會發生功率降額）

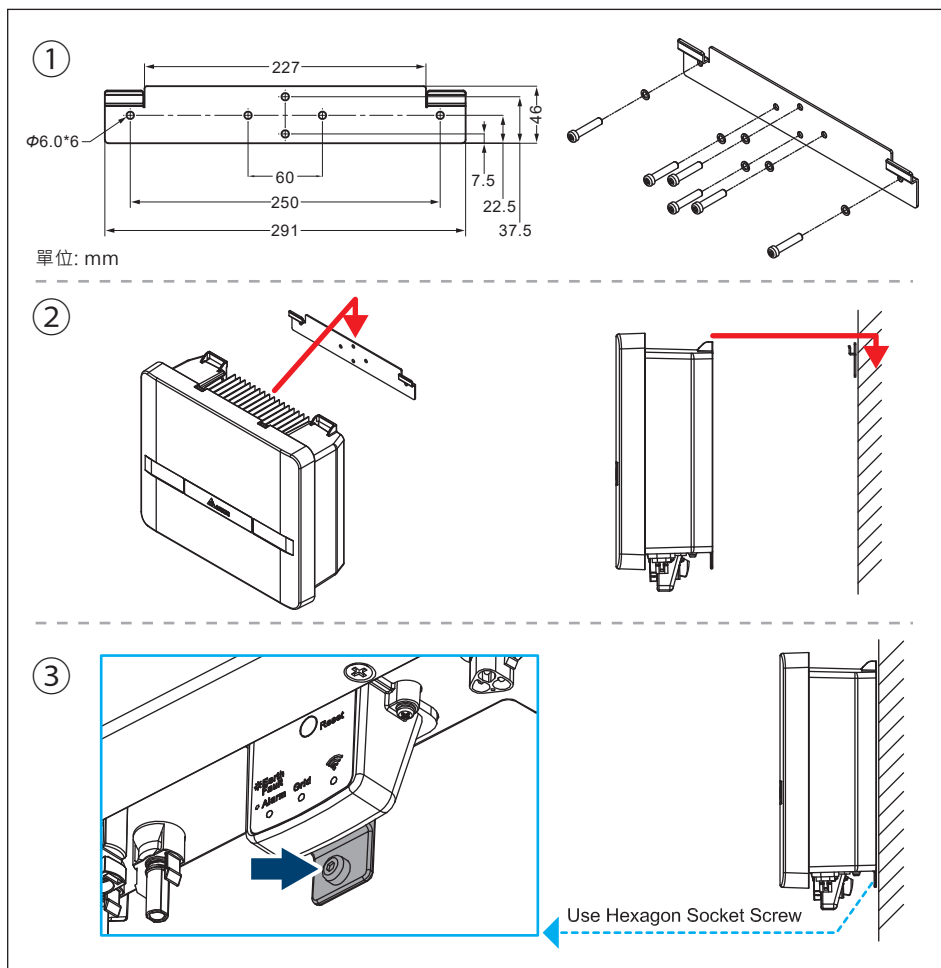


圖4-1：H2.5 / H3 / H3A / H4A / H5A壁掛板安裝方式

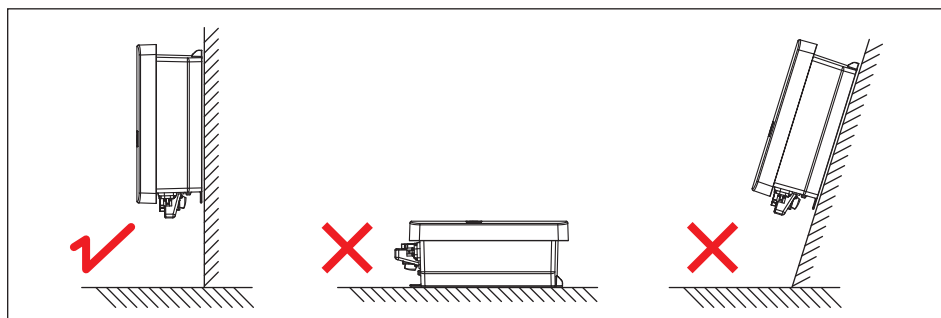


圖4-2：正確與不正確之安裝圖解

產品架設之前要確認空間足夠以利散熱，建議安裝的空間尺寸請參考圖4-3，安裝人員若需要可自行加大間隙以利產品安裝。

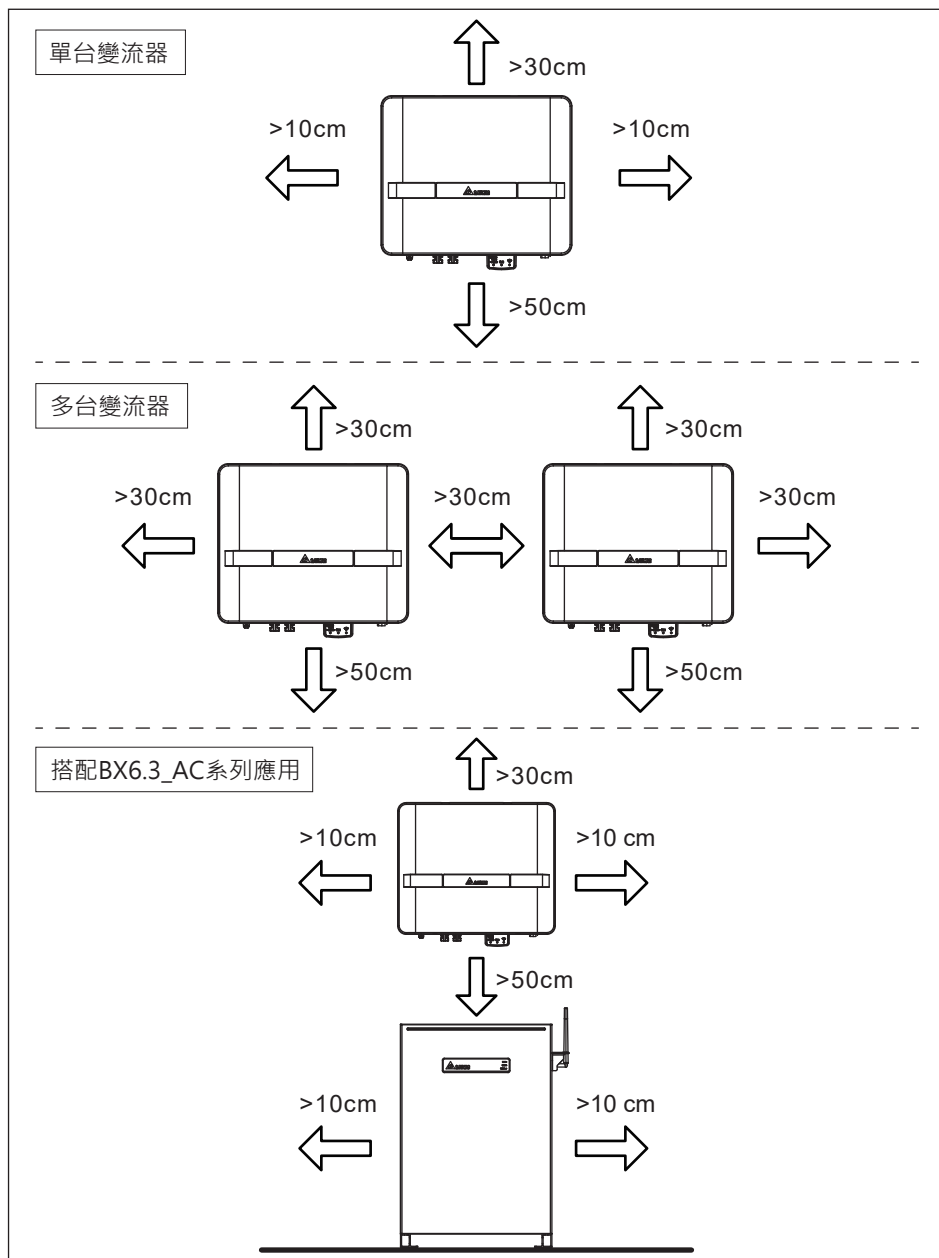


圖4-3：安裝之適當間隙

5 配線

5.1 配線前準備

1. 確認電壓值、電壓極性是否正確。
2. 由於本機器H2.5 / H3 / H3A / H4A / H5A在直流輸入和交流輸出之間並無做直流隔離，當太陽能板需要正端或副端接地時，產品須另接隔離變壓器。
3. 接地阻抗偵測線路為內部固定功能設定，不能被更改。
4. 如圖5-1所示，產品可接受DC並聯輸入。
5. 根據 IEC 62109-2，請使用符合IEC 61730 Class A的PV 模塊。

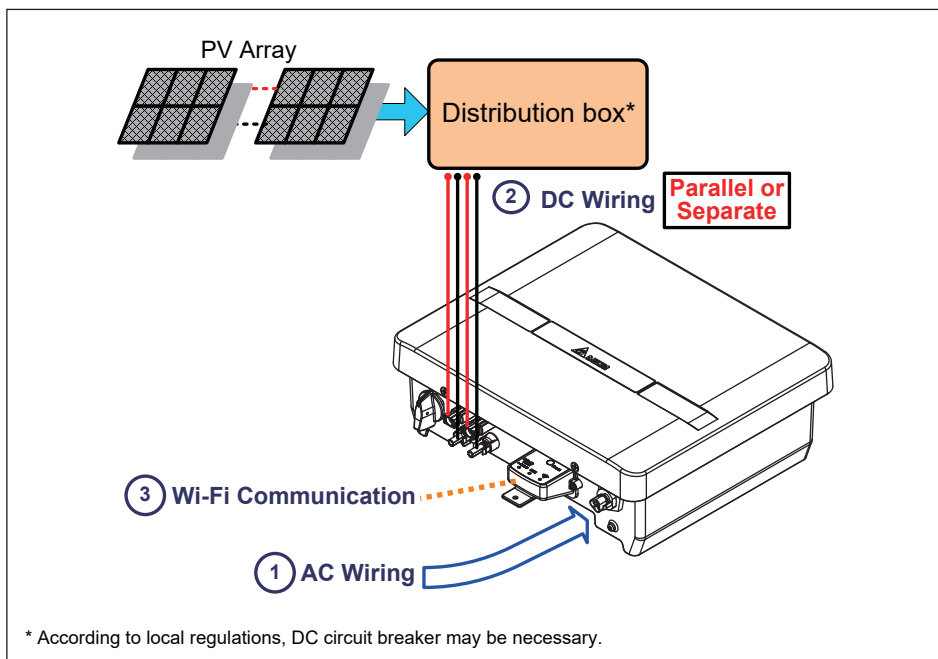


圖5-1：太陽能變流器配線圖(DC側不接地)

警告：觸電危險！



當太陽能板暴露於陽光時，太陽能板會提供直流電至變流器，輸出電線與金屬端子會有觸電的危險，為了降低安裝時觸電之風險，在開始配線之前以絕緣物質覆蓋於太陽能板之上並確認斷路裝置設定在OFF。

5.2 AC連接: L + N + PE

警告：可能導致人員傷亡！



在AC配線之前，先確認AC斷路器已切換至OFF。

5.2.1 多台變流器並聯安裝要求

多台變流器並聯連接到電網時，最多可連接 3 台變流器至變壓器的單個繞組上。

5.2.2 保護裝置及導線規格

5.2.2.1 H2.5 / H3 / H3A / H4A / H5A₂₂₀ / H5A₂₂₁ AC插頭

表5-1：H2.5 / H3 / H3A / H4A / H5A₂₂₀ / H5A₂₂₁ 前端電路保護

	額定功率	前端電路斷路器
H2.5	3.125 kVA	16A
H3 / H3A	3.75 kVA	20A
H4A / H5A	5 kVA	25A

變流器配備的交流插頭具有以下技術特點：

交流連接器	96.031.4154.3 01K, Wieland Electric GmbH
電流額定值	≤ 25 A
Min. / Max. 電纜直徑	10 ... 14 mm
Min. / Max. 導線線徑	1.25 ... 4 mm ²
端子螺絲的建議扭矩	0.8~1 N.m

閱讀並遵循交流插頭提供的說明。

變流器附贈的交流電源插頭可與柔性或剛性銅纜一起使用。

計算電纜橫截面時，請考慮：

- 使用材料
- 溫度條件
- 電纜長度
- 安裝類型
- 交流電壓降
- 電纜損耗

務必遵循您所在國家定義的系統安裝要求！

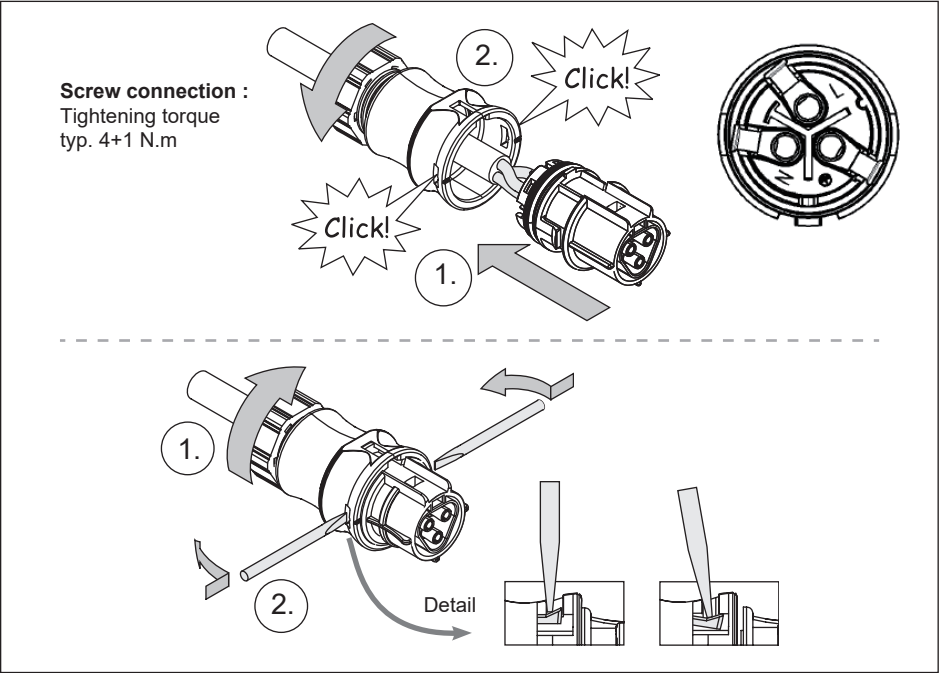


圖5-2：AC插頭圖解 (96.031.4154.3 01K, Wieland Electric GmbH)

5.2.2.2 H5A_222 AC插頭

表5-2：H5A_222 前端電路保護

	Power rating	Upstream AC circuit breaker
H5A_222	5 kVA	25A

變流器配備的交流插頭具有以下技術特點：

Technical data		IP66** / IP68 (2 m, 24 h)* / IP69K**			
Degree of protection		IEC 61984	IEC 61535	2 PfG 1915 @ 85 °C	
Nominal current (observe derating*)		35 A	32 A	21,4 A	
- conductor cross section:	6 mm²	32 A	25 A	17,3 A	
	4 mm²	24 A	20 A	14,1 A	
	2.5 mm²	17,5 A	17,5 A	12,2 A	
2.5 mm² with 1.5 mm² field plug		IEC 61984	IEC 61535	2 PfG 1915	UL 2238
Nominal voltage		690 V	500 V	500 V	600 V
Rated surge voltage		6 kV			
Pollution degree		3			
Operating temperature		-40 °C ... +110 °C	-40 °C ... +110 °C	-40 °C ... +110 °C	-40 °C ... +105 °C
Material		PPE			

* Operating current [A] depending on ambient temperature [°C], according to conductor cross-section.

** TÜV Rheinland approved / *** Phoenix Contact approved

閱讀並遵循交流插頭提供的說明。

變流器附贈的交流電源插頭可與柔性或剛性銅纜一起使用。

計算電纜橫截面時，請考慮：

- 使用材料
- 溫度條件
- 電纜長度
- 安裝類型
- 交流電壓降
- 電纜損耗

務必遵循您所在國家定義的系統安裝要求！

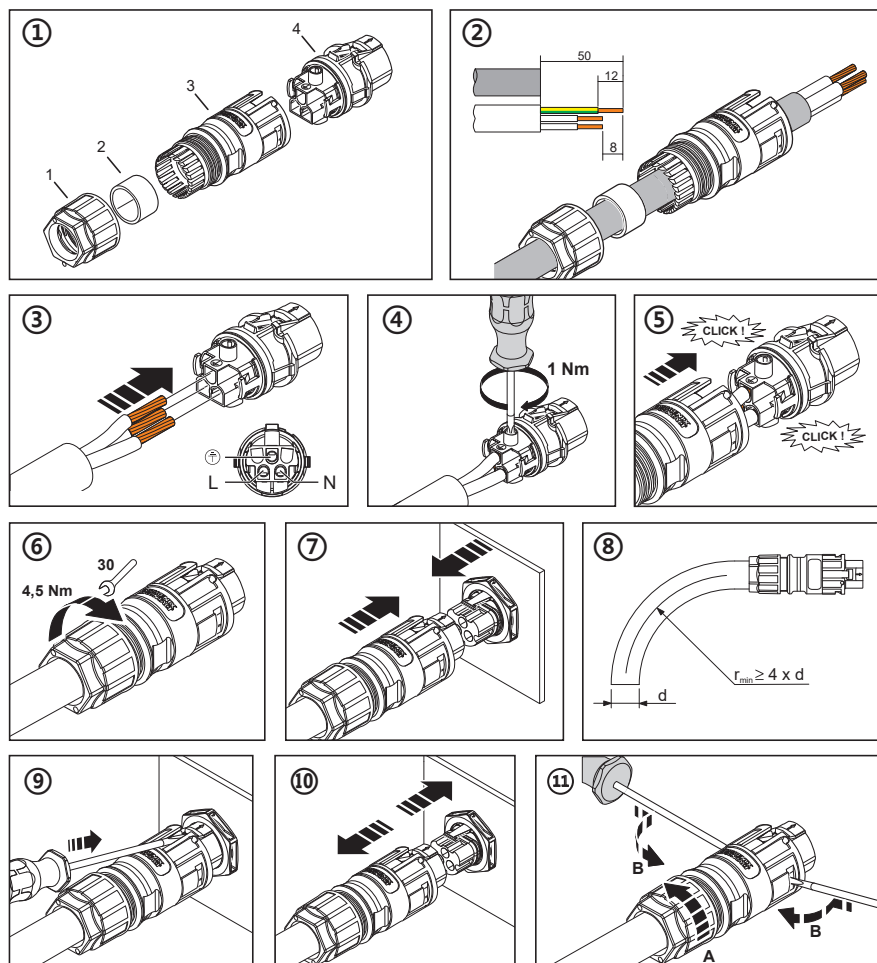


圖5-3：AC插頭圖解 (3-FC-FS6)

5.3 DC連接 (從太陽能板)

警告！



在DC配線時請選擇適當佈線連結至正確極性。
在DC配線時請確認太陽能板的開關已關閉。

注意！



太陽能板的最大開路電壓不能超過500Vdc(H2.5) / 600Vdc (H3 / H3A / H4A / H5A)。

資訊



安裝於太陽能板與變流器之間的無熔絲開關，電壓規格需大於該變流器的最大輸入電壓

5.3.1 非對稱加載

5.3.1.1 H3A / H4A / H5A_220 / H5A_221 DC插頭

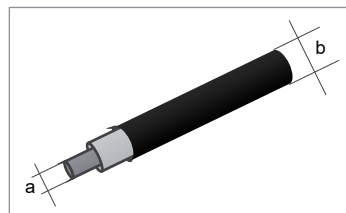
變流器H3A/ H4A/ H5A使用兩組獨立MPP追蹤來優化調整對稱與非對稱性系統之負載。以此來達成複合發電系統設計的要求。

MPP range with Max. power	H3A	H4A	H5A
Symmetrical load	180~500V	240~500V	240~500V
Asymmetrical load	290~500V	380~500V	430~500V
Max. ratio for asymmetrical load	100/0% ; 0/100%	100/0% ; 0/100%	94/6% ; 6/94%

RPI系列光伏變流器使用正品Multi-Contact®MC4連接器。

直流插頭和直流電纜

所有直流連接的直流插頭隨變流器一起提供。
如果要訂購更多或需要不同的尺寸，請參閱
以下表格中的信息：



DC connectors on the inverter	DC plugs for DC cable		
	a mm ²	b mm	Multi-Contact
DC- 	1,5/2,5	3-6	32.0010P0001-UR
		5,5-9	32.0012P0001-UR
	4/6	3-6	32.0014P0001-UR
		5,5-9	32.0016P0001-UR
DC+ 	1,5/2,5	3-6	32.0011P0001-UR
		5,5-9	32.0013P0001-UR
	4/6	3-6	32.0015P0001-UR
		5,5-9	32.0017P0001-UR

表5-3：MC4 connectors

DC 接頭配線極性可區分為正極與負極如圖5-4。

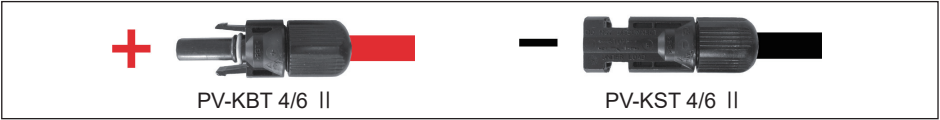


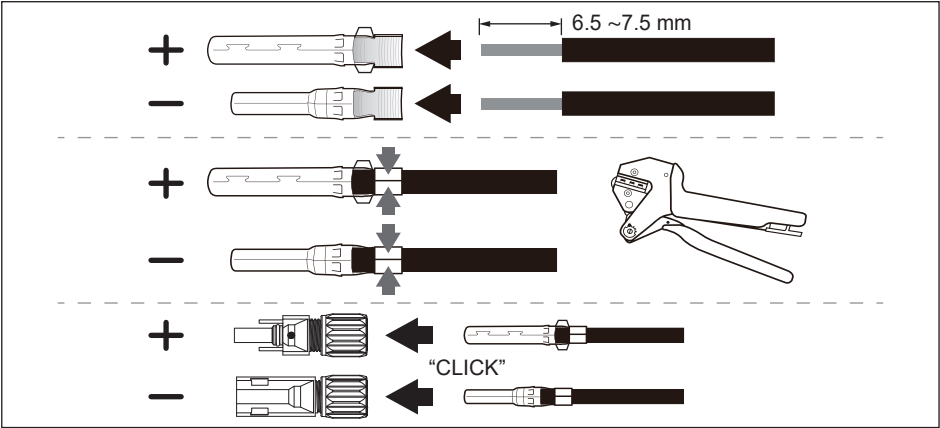
圖5-4：H2.5 / H3 / H3A / H4A / H5A_220 / H5A_221 DC接頭配線圖

5.3.1.2 H5A_222 DC插頭

變流器H5A_222使用兩組獨立MPP追蹤來優化調整對稱與非對稱性系統之負載。以此來達成複合發電系統設計的要求。

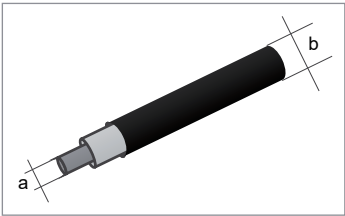
MPP range with Max. power	H5A_222
Symmetrical load	240~500V
Asymmetrical load	430~500V
Max. ratio for asymmetrical load	94/6% ; 6/94%

RPI系列光伏變流器使用正品Amphenol H4連接器。



直流插頭和直流電纜

所有直流連接的直流插頭隨變流器一起提供。
如果要訂購更多或需要不同的尺寸，請參閱
以下表格中的信息：



Description	Specifications		
contact size	2.5mm² / 14AWG	4mm² / 12AWG	6mm² / 10AWG
rated current (TUV)	25A @85°C	35A @85°C	45A @85°C

表5-4：H4 connectors

DC 接頭配線極性可區分為正極與負極如圖5-5，拆卸時須使用H4板手。

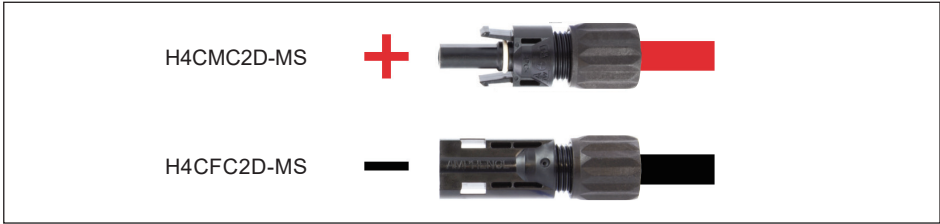


圖5-5：H5A_222 DC接頭配線圖

5.4 設備接地

將接地線壓接O型端子後，鎖附於機殼外部接地點(如下圖)。
建議規格: 4mm² - 6 mm²

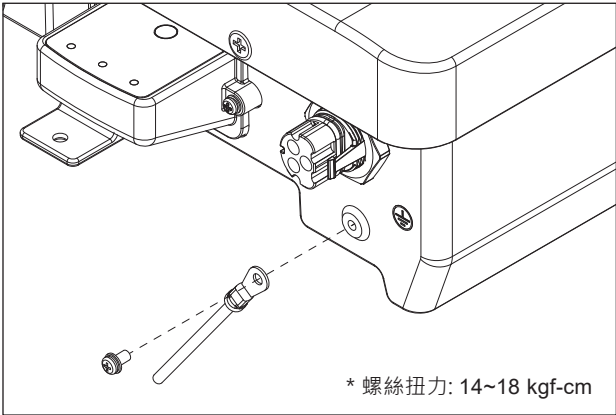


圖5-6：外部接地

6 實功與虛功控制及低壓穿越(非必要選項)

依據VDE-AR-N 4105及CEI 0-21，使用者有2種實功控制設定及4種虛功控制設定。

ATTENTION



參數設定是根據所選擇的國家併網規定，若是修改設定參數有可能會違反規定。
參數修改前必須要與Delta客服聯繫。

6.1 實功控制

6.1.1 功率限制

使用者可用百分比的方式降低變流器輸出功率。
設定方式有兩種：

1. 以額定功率為100%。
2. 依當下輸出功率為100%。

6.1.2 功率vs.頻率

根據VDE-AR-N 4105 (5.7.3.3)：

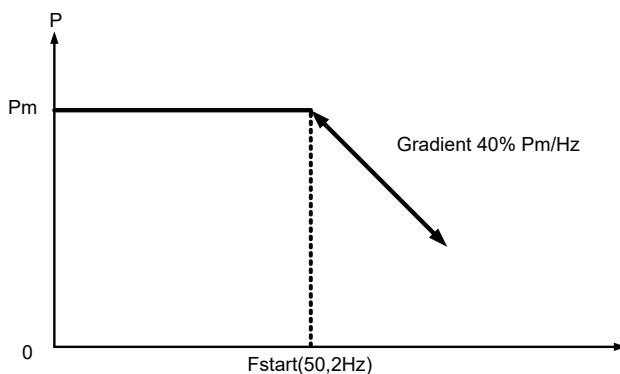
參考圖6-1。當頻率介於50.2Hz至51.5Hz之間，輸出功率會隨著頻率上升(下降)而下降(上升)。輸出功率上升(下降)的斜率為40%Pm/1Hz。Pm為50.2Hz時的輸出功率。

詳細的動作原理可參考VDE-AR-N 4105 (5.7.3.3)

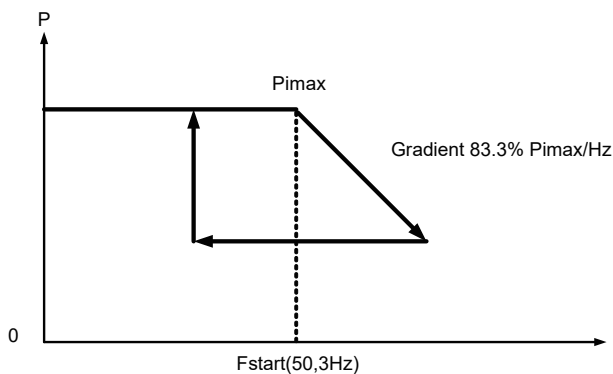
根據CEI 0-21 (8.5.3.2)：

參考圖6-1。當頻率介於50.3Hz至51.5Hz之間，輸出功率會隨著頻率上升而下降。輸出功率下降的斜率為83.3%Pm/1Hz。Pm為50.3Hz時的輸出功率。

詳細的動作原理可參考CEI 0-21 (8.5.3.2)



功率vs.頻率曲線 (VDE-AR-N 4105)



功率vs.頻率曲線 (CEI-021)

圖6-1：功率vs.頻率特性

6.2 虛功控制

使用者有以下四種虛功控制方式：

- 固定功率因數 $\cos\phi$ (VDE-AR-N 4105 ,CEI 0-21)
- displacement factor/active power characteristic curve $\cos\phi(p)$ (VDE-AR-N 4105 ,CEI 0-21)
- 固定虛功量(Var)(CEI 0-21)
- 虛功 / 電壓特性 $Q(U)$. (CEI 0 -21)

6.2.1 Fixed Power Factor $\cos\phi$ (VDE-AR-N 4105,CEI 0-21)

使用者可設定輸出功率因數從Cap 0.8到Ind 0.8 (若輸出功率低於額定功率20% , 變流器將停止虛功控制)。

6.2.2 $\cos\phi(P)$ (VDE-AR-N 4105,CEI 0-21)

使用者可設定P1 · P2 · Cap 0.9 · Ind 0.9四個參數來決定輸出功率因數與輸出功率關係。如圖6-2。

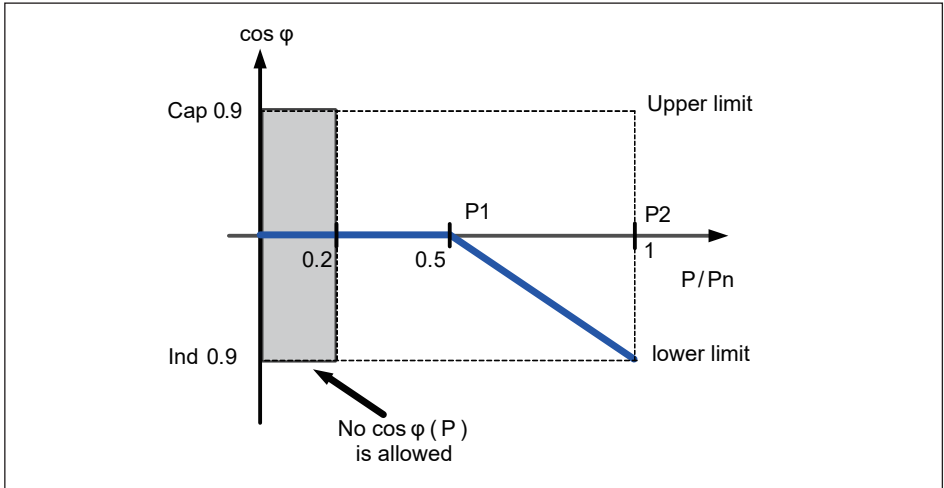


圖6-2： $\cos\phi(P)$ 特性

6.2.3 Fixed Reactive Power InVAR(CEI 0-21)

使用此種方式時，變流器將依照固定虛功設定值來輸出虛功。
使用者可設定輸出範圍從Cap 53% 到 Ind 53%。

6.2.4 虛功 / 電壓特性 $Q(U)$ (CEI 0-21)

使用者可設定U1s · U1i · U2s · U2i · Qmin · Qmax六個參數來決定輸出。
Q與市電電壓關係，如圖6-3。

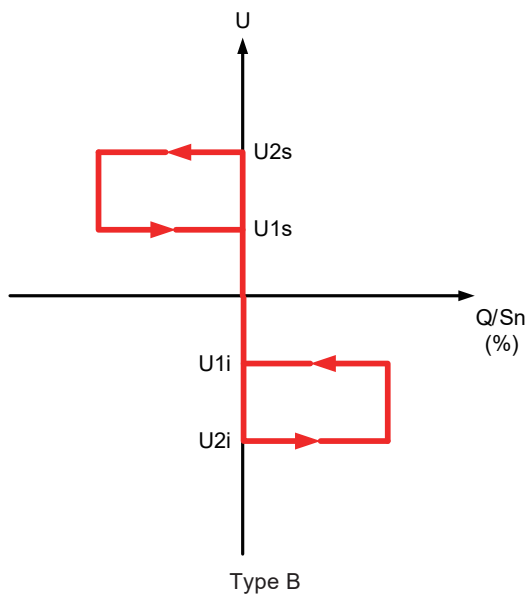
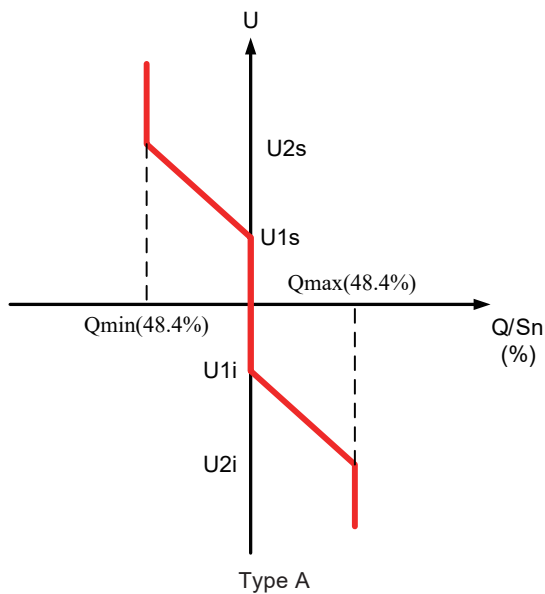


圖6-3 : Q(U)特性

6.3 低壓穿越 (LVRT)

根據CEI 0-21, 8.5.1

當電壓下降現象發生時，為了避免與網路不正常脫離，總功率超過6千瓦的發電系統必須符合一定的功能性需求，就是國際上一般通稱的低壓穿越LVRT (Low Voltage Ride Through)。

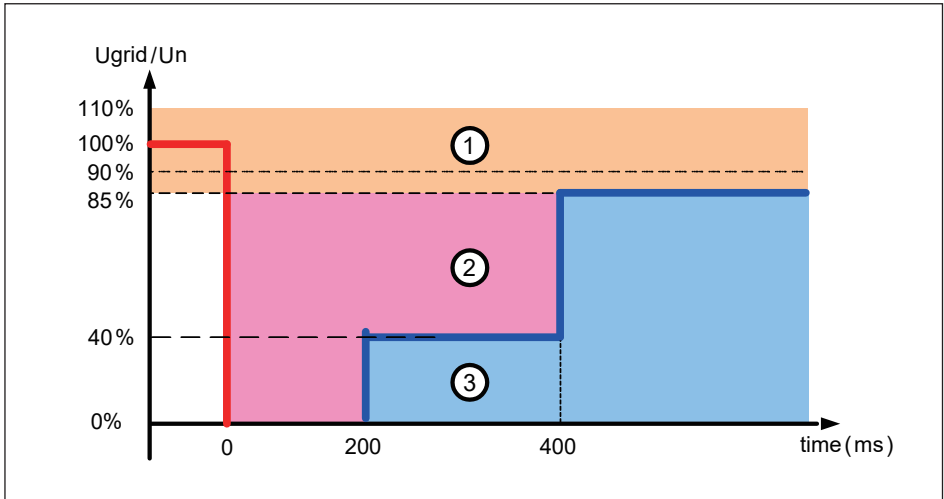


圖6-4：LVRT特性

區域 1：變流器正常運轉

區域 2：變流器在與市電解連前會暫時性的中斷輸出實功及虛功

區域 3：變流器與市電解連

6.4 數位輸入

要達成功率控制的目的，數位輸入介面會經由一個漣波控制接收器(ripple control receiver)或命令響應裝置(DRED)接收電廠發出的訊息，在不同國家有不同的控制內容。

H2.5/H3/H3A/H4A/H5A 可透過 DC1_100 接收這些命令。

德國：實功控制分成四個階層 0%，30%，60% and 100%

義大利：太陽能板安裝的功率輸出最大6KW

- a. 遠程控制關機
- b. 窄頻率跳脫點在49.5 Hz到50.5Hz之間

澳洲與紐西蘭：

- 變流器支援需求響應模式(DRMs).
- DRM 0 - 斷開裝置
- DRM 5 - 不發電
- DRM 6 - 輸出功率小於總功率之50%
- DRM 7 - 輸出功率小於總功率之75%。並允許虛功控制
- DRM 8 - 不限制輸出功率。並允許虛功控制

客制化：使用者自行定義

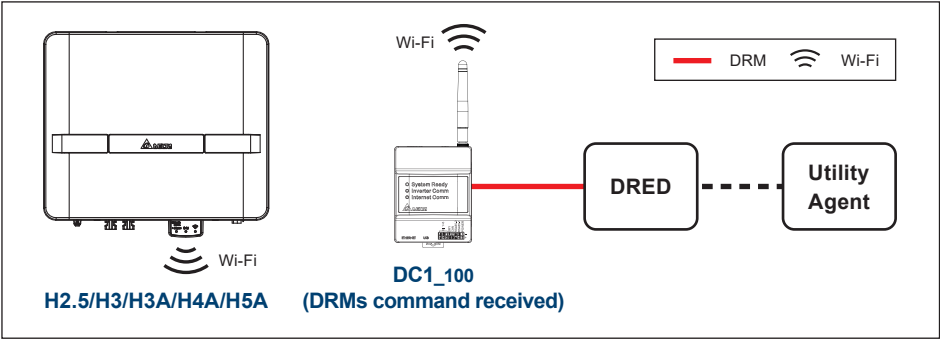


圖6-5：透過DC1_100接受數位輸入

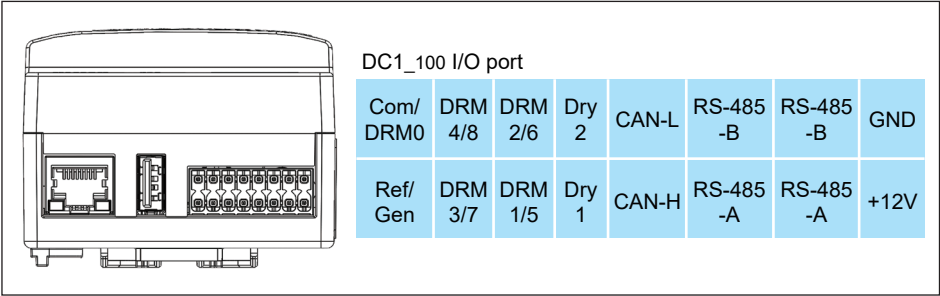
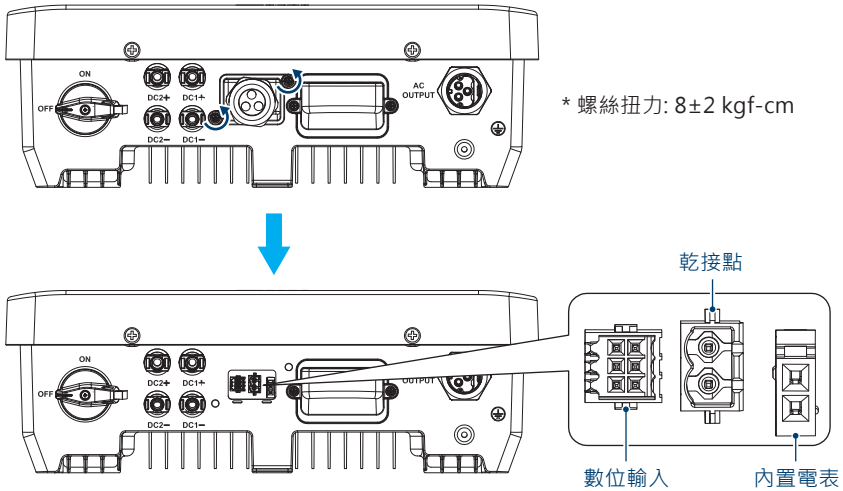
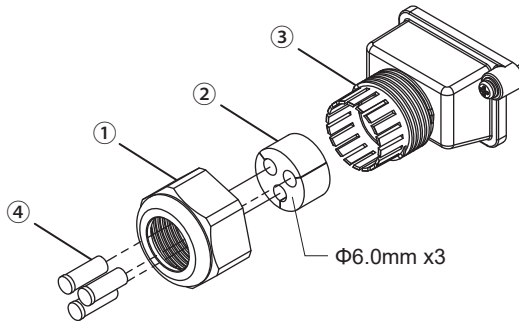


圖6-6：DC1_100 的數位輸入接口

6.5 功能配件



6.5.1 防水墊圈安裝



- (1) 逆時針鬆開前蓋 ①。
- (2) 從緊固環③拆下防水墊圈②。
- (3) 移除防水塞 ④ 並從墊圈②切口裝入電纜。
- (4) 將電纜連接通訊端子。
- (5) 將防水墊圈②裝回緊固環③。
- (6) 確實擰緊前蓋①。

* 請確保電纜未扭曲以防接觸不良。

6.5.2 數位輸入

要達成功率控制的目的，數位輸入介面會經由一個漣波控制接收器(ripple control receiver)或命令響應裝置(DRED)接收電廠發出的訊息。

澳洲與紐西蘭:

變流器支援需求響應模式(DRMs).

DRM 0 - 斷開裝置

DRM 5 - 不發電

DRM 6 - 輸出功率小於總功率之50%

DRM 7 - 輸出功率小於總功率之75%。並允許虛功控制

DRM 8 - 不限制輸出功率。並允許虛功控制

客制化：使用者自行定義

Short pins	Inverter behavior (AU)
D6 & D1	DRM 0 - 斷開裝置
D6 & D2	DRM 8 - 不限制輸出功率
D6 & D3	DRM 7 - 輸出功率小於總功率之75%
D6 & D4	DRM 6 - 輸出功率小於總功率之50%
D6 & D5	DRM 5 - 不發電

電纜要求：

- 導體橫截面: 0.205 mm² (AWG24) ~ 0.081 mm² (AWG28)
- 電纜外徑: 3.8mm ~ 5.2mm
- 請參閱UL 2464電腦電纜線指南

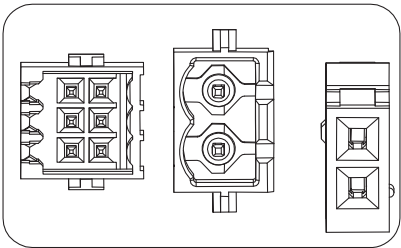


圖 6-7: 數位輸入、乾接點、內置電表

D6	D3	乾接點	內置電表
D5	D2		
D4	D1		
		乾接點	內置電表

6.5.3 乾接點連接方式

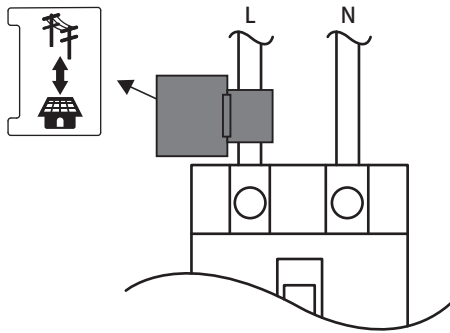
提供單組乾接點，該接點可依客戶需求設定。

乾接點可以承受250Vac/28Vdc/9A 的電氣規格，適當線徑為 $0.2\text{-}1.5\text{mm}^2$ 。

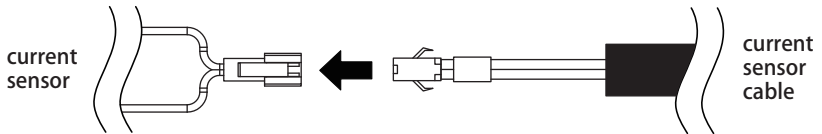
6.5.4 內置電表

依照以下步驟連接比流器

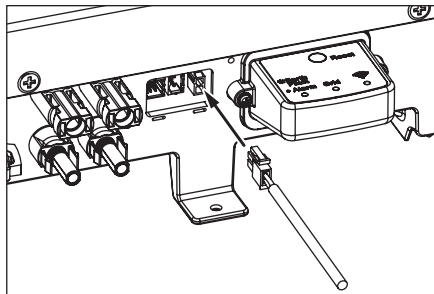
- (1) 將比流器安裝在主漏電斷路器的L電纜上。
- (2) 扣緊比流器於電纜線上，並確認方向的正確性。



- (3) 比流器與端子線對接。



- (4) 比流器連接至功能配件上的內置電表端子。



7 變流器的開啟與關閉

警告：高溫危險！



產品運作時外殼溫度可能超過70°C，導致表面產生高溫燙傷的危險，請勿觸摸！

安裝完成後，請確認AC、DC及通訊連結狀況是否正確，若日照充足，且自我測試(每日第一次啟動約2分鐘)未出現異常狀況，變流器將自動開始運作。

7.1 產品啟動程式

7.1.1 檢查太陽能板的DC電壓

1. 將太陽能板直接曝曬於陽光之下，陽光必須大到可以產生足夠的輸出電壓。
2. 量測太陽能板正負兩端子間的開路直流電壓。

7.1.2 檢查AC市電電壓

使用AC 伏特計量測L1 (L) 和L2 (N) 之間市電開路電壓，確保電壓落於大約正常值，變流器將工作在一個近似市電的弦波的一般電壓值，請參照 “11. 技術資料” 的輸出部分以瞭解本機器市電電壓操作範圍。

7.1.3 開啟變流器

注意



因用戶端設備環境的多變，請由合格之專業人員進行安裝。
錯誤的設定，可能導致變流器無法正常工作。

1. 將DC和AC斷路器切換到ON的位置。
2. 首次設定，Grid燈號為快閃(亮0.1秒 暗0.1秒)，表示變流器國別尚未設定
3. 連接通訊，提供Wi-Fi或RS-485連線
通訊模組提供本變流器與擁有Wi-Fi功能的連網設備(例如：智慧型手機、平板裝置...等)之間的通訊功能，使用本功能時需經由Wi-Fi連線。

Wi-Fi連線

關於Wi-Fi及APP操作流程指南請參閱QR-code或下方網址內容

<https://mydeltasolar.deltaww.com/index.php?p=manual>



注意



進行Wi-Fi連接設定時，Wi-Fi裝置(Wi-Fi路由器, 變流器, DC1...等)之間的通訊強度需大於-70dbm，若訊號強度<-70dbm會導致傳輸異常與資料遺失的風險，請嘗試調整相對位置來改善通訊品質。

RS-485連線

請聯繫系統商進行設定

8 保養維護

為了使本機器可以永久保持正常運作，請固定至少半年或是一年檢查一次，包含所有的金屬端子，螺帽，電纜線是否接受，如果有發現受損的元件，請聯絡合格的技工來維修或是置換新元件，還有散熱片部分必須請合格技工至少一年清理一次。

警告：可能導致人員傷亡！



保養之前請先將DC和AC斷路，避免電擊導致危險。

9 故障訊息和疑難排解

9.1 錯誤訊息和故障排解

表9-1：錯誤訊息

錯誤訊息		
資訊顯示	可能原因	排除方式
E01: OFR	1. 實際市電頻率超過OFR設定值 2. 國別設定錯誤 3. 偵測線路異常	1. 檢查變流器AC端子的市電頻率 2. 檢查國別設定 3. 檢查變流器內部偵測線路
E02: UFR	1. 實際市電頻率低於UFR設定值 2. 國別設定或市電保護設定錯誤 3. 偵測線路異常	1. 檢查變流器AC端子的市電頻率 2. 檢查國別設定或市電保護設定 3. 檢查變流器內部偵測線路
E09: No Grid	1. AC斷路器已跳開 2. AC接頭脫落 3. 內部保險絲毀損	1. 開啟AC斷路器 2. 檢查AC接頭確實連結至變流器 3. 更換內部保險絲並檢測內部其他切換式裝置是否有異常
E10: UVR	1. 市電實際電壓低於UVR設定值 2. 國別設定或市電保護設定錯誤 3. 偵測線路異常	1. 檢查變流器AC端子的市電電壓 2. 檢查國別或市電保護設定值 3. 檢查變流器內部偵測線路
E11: OVR	1. 市電實際電壓高於OVR設定值 2. 國別設定或市電保護設定錯誤 3. 偵測線路異常	1. 檢查變流器AC端子的市電電壓 2. 檢查國別或市電保護設定值 3. 檢查變流器內部偵測線路
E13: OVR-Slow	1. 實際市電電壓高於OVR設定值 2. 國別設定或市電保護設定錯誤 3. 偵測線路異常	1. 檢查連接至變流器的市電實際電壓 2. 檢查國別或市電設保護設定值 3. 檢查變流器內部偵測線路
E26: OFR-Slow	1. 市電實際頻率高於OFR設定值 2. 國別或市電設定值錯誤 3. 偵測線路異常	1. 檢查變流器端子的實際市電頻率 2. 檢查國別或市電保護設定值 3. 檢查變流器內部偵測線路
E27: UFR-Slow	1. 市電實際頻率低於UFR設定值 2. 國別或市電設定值錯誤 3. 偵測線路異常	1. 檢查變流器端子的實際市電頻率 2. 檢查國別或市電保護設定值 3. 檢查變流器內部偵測線路
E28: UVR-Slow	1. 實際市電電壓低於UVR設定值 2. 國別設定或市電保護設定錯誤 3. 偵測線路異常	1. 檢查連接至變流器的市電實際電壓 2. 檢查國別或市電設保護設定值 3. 檢查變流器內部偵測線路
E30: OVR(PV)	1. 實際Solar電壓高於510Vdc (H2.5) 或560Vdc (H3/ H3A/ H4A) 2. 偵測線路異常	1. 修改太陽能板設定，確保輸出開路電壓低於500Vdc (H2.5)或550Vdc (H3/ H3A/ H4A) 2. 檢查變流器內部偵測線路
E34: Insulation	1. 太陽能板的絕緣狀況異常 2. 太陽能板的正端對地或負端對地的電容過大 3. 偵測線路異常	1. 檢查DC 輸入的絕緣狀況 2. 檢查太陽能板的正端對地或負端對地的電容 3. 檢查變流器內部偵測線路

表9-2 : 故障訊息

故障訊息		
資訊顯示	可能原因	排除方式
F01: DC Injection	1. 市電波形異常 2. 偵測線路異常	1. 檢測市電波形，非線性負載需遠離變流器市電端 2. 檢查變流器內部偵測線路
F05: NTC OTP	1. 環境溫度高於60℃ 2. 偵測線路異常	1. 檢查安裝位置周遭環境溫度 2. 檢查變流器內部偵測線路
F06: NTC0 Circuit Fail	1. 環境溫度高於100℃ 或低於-40℃ 2. 偵測線路異常	1. 檢查安裝位置周遭環境溫度 2. 檢查變流器內部偵測線路
F07: NTC LTP	1. 環境溫度低於-30℃ 2. 偵測線路異常	1. 檢查安裝位置周遭環境溫度 2. 檢查變流器內部偵測線路
F09: Ntc2 Circuit Fail	1. Inverter 電路散熱片溫度高於100℃ 或低於-40℃ 2. 偵測線路異常	1. 檢查安裝位置周遭環境溫度 2. 檢查變流器內部偵測線路
F15: HW ADC1	1. 輔助電源電路異常 2. 偵測線路異常	1. 檢測輔助電源電路 2. 檢查變流器內部偵測線路
F16: HW ADC2	1. 輔助電源電路異常 2. 偵測線路異常	1. 檢測輔助電源電路 2. 檢查變流器內部偵測線路
F17: HW ADC3	1. 輔助電源電路異常 2. 偵測線路異常	1. 檢測輔助電源電路 2. 檢查變流器內部偵測線路
F19: HW ADC5	1. 輔助電源電路異常 2. 偵測線路異常	1. 檢測輔助電源電路 2. 檢查變流器內部偵測線路
F20: Efficiency Abnormal	1. 指示電錶未校正 2. 電流回授電路損壞	1. 檢測電流及功率的正確性 2. 檢查變流器內部電流回授線路
F23: Comm. Fault (Dis.)	1. DSP 閒置 2. 通訊連結中斷 3. 通訊電路異常	1. 檢查DSP中的reset and crystal 2. 檢測DSP 和 COMM 之間的連結狀況 3. 檢測通訊電路
F24: RCMU Over Rating	1. 太陽能板的絕緣狀況異常 2. 太陽能板的正端對地或負端對地的電容過大 3. boost 電路的驅動電路或boost 電感異常 4. 偵測線路異常	1. 檢查DC 輸入的絕緣狀況 2. 檢查太陽能板的正端對地或負端對地的電容，需小於2.5uF. (必要時安裝外部變壓器) 3. 檢查boost 電路的驅動電路或boost 電感 4. 檢查變流器內部偵測線路

故障訊息		
資訊顯示	可能原因	排除方式
F27: RCMU Circuit Fail	1. 漏電流偵測線路未連接 2. 偵測線路異常	1. 檢查變流器內部RCMU 的聯機 2. 檢查變流器內部偵測線路
F28: Relay Test Short	1. 一個或一個以上繼電器異常 2. 繼電器的驅動電路異常	1. 更換繼電器 2. 檢測繼電器的驅動電路
F29: Relay Test Open	1. 一個或一個以上繼電器異常 2. 繼電器的驅動電路異常 3. Vgrid 和 Vout 偵測的精確度 不正確	1. 更換繼電器 2. 檢測繼電器的驅動電路 3. 檢查Vgrid 和 Vout 電壓偵測的 精確度
F35: HW Bus OVR	1. boost 電路的驅動電路異常 2. 太陽能板的開路電壓超過510Vdc (H2.5) 或560Vdc(H3/ H3A/ H4A) 3. 產品運作時有突波發生 4. 偵測線路異常	1. 檢測boost 電路的驅動電路 2. 修正太陽能板的設定值，使開路 電壓低於500Vdc (H2.5)或 550Vdc (H3/ H3A/ H4A) 3. N/A 4. 檢查變流器內部偵測線路
F37: OSCP	偵測線路異常	檢查變流器內部偵測線路
F42: CT sensor Fail (A)	1. Inverter 端電感失效 2. 輸出濾波器失效 3. 偵測線路異常	1. 檢測Inverter 端電感值 2. 檢測輸出濾波電容值 3. 檢查變流器內部偵測線路
F51: Inv Circuit Fault	1. 變流器電路的切換式裝置異常 2. 變流器電路的驅動電路異常	1. 檢測變流器電路的切換式裝置 2. 檢測變流器電路的驅動電路
F52: Boost Circuit Fault	1. boost 電路的切換式裝置異常 2. boost 電路的驅動電路異常	1. 檢測boost 電路的切換式裝置 2. 檢測boost 電路的驅動電路
F56: HW incompat.	硬體功率額定值不正確	檢查硬體功率額定值
F60: IOCP(PV1)	1. boost 電路的切換式裝置異常 2. boost 電路的驅動電路異常 3. 輸入電流偵測線路異常	1. 檢測boost 電路的切換式裝置 2. 檢測boost 電路的驅動電路 3. 檢測輸入電流偵測線路
F61: IOCP(PV2)		
F77: Grid CT fault	1. 外部CT脫落 2. 內置電表設定值錯誤 3. 外部CT安裝方向錯誤 4. CT偵測電路異常	1. 檢查外部CT確實連結至變流器 2. 檢查變流器的內置電表設定 3. 檢查外部CT的安裝位置和方向 是否正確 4. 檢查CT偵測線路
F78: Reverse Power	1. Export limit設定錯誤 2. 超過所設定的Export hard limit 設定值 3. CT偵測電路異常	1. 確認export limit 設定值 2. 檢查Export hard limit是否有 正確設定 3. 檢查CT偵測線路

10 拆機

拆卸程式

如有需要將本變流器停機拆卸，請務必遵守以下指令：

警告！



為了避免人員受傷，請遵守以下步驟：

1. 將AC斷路器切換到OFF，解除和市電端的連接。
2. 將太陽能板斷路器開關切換到OFF，解除和太陽能板的連接。
3. 使用合適的電壓表量測，確認AC和DC都已經完全斷除。
4. 拔除和市電端連接的AC配線。
5. 拔除和太陽能板連接的DC配線。

待完成以上所有步驟之後，即可將本機卸下。

11 技術資料

Table 11-1 : Specifications

Model 1	H2.5_210 H2.5_211	H3_210 H3_211	H3A_220 H3A_221	H4A_220 H4A_221	H5A_220 H5A_221	H5A_222
GENERAL						
Enclosure	Powder-coated aluminium					
Operating temperature	-25~60°C, full power up to 40°C 2					
Operating Altitude	2000m					
Relative humidity	0% – 95% non-condensing.					
Environmental category	Outdoor, wet locations					
Galvanic isolation	Non-isolated (TL Topology)					
Safety class	Class I metal enclosure with protective earth					
Pollution degree	Internal: II, External: III					
Overvoltage category	AC output: III, DC input: II					
Flicker impedance	Z = 0.4 + j 0.25 Ω (total impedance)					
Three-phase combinations	No					
DC INPUT (Solar side)						
Max. input voltage	500 Vdc	600 Vdc				
Operating voltage range	30-500 Vdc	30-550Vdc				
MPP range (rated power)	240-470 Vdc	290-500Vdc	180-500Vdc	240-500Vdc		
Normal voltage	350 Vdc					
MPP tracker	1		2			
Maximum input current	11 A		11Adc for each / 18Adc for total		11Adc for each / 22Adc for total	
Max. short circuit current	13.9 A /MPPT					20 A /MPPT
Max. inverter backfeed current to the array	0A					
Startup voltage	35 Vdc					
Input connection	MC4, 1 pairs		MC4, 2 pairs			H4, 2 pairs

1: H2.5_210/ H3_210/ H3A_220/ H4A_220/ H5A_220/ H5A_222 : The product is with DC switch
H2.5_211/ H3_211/ H3A_221/ H4A_221/ H5A_221 : The product is without DC switch

2: The operating conditions of the product:

- (a) 60°C for indoor conditioned
- (b) 60°C for indoor unconditioned
- (c) 60°C for outdoor unconditioned without solar effects
- (d) 60°C for outdoor unconditioned with solar effects

Model ¹	H2.5_210 H2.5_211	H3_210 H3_211	H3A_220 H3A_221	H4A_220 H4A_221	H5A_220 H5A_221	H5A_222
DC Switch parameters (Solar side)						
Insulation voltage (Ui)	850 V					1200 V
Rated impulse withstand voltage(Uimp)	8 kV					
Suitability for isolation	Isolating device					
Rated operational current	650 V / 30 A					600 V / 30 A
PV utilization category	DC-21B					DC-PV2
Rated thermal current uninterrupted duty (Iu)	45 A					50 A
Rated short-time withstand current (1s) (Icw)	700 A					
Rated short-circuit making capacity (Icm)	1.4 kA					1 kA
Rated conditional short-circuit current (Isc)	5 kA					
AC OUTPUT (Grid side)						
Nominal output power ³	2500 VA	3000 VA		4000 VA	5000 VA	
Maximum power	2500 VA	3000 VA		4000 VA	5000 VA	
Voltage	220/230 Vac -20%~+22%					
Nominal output current	10.9 A	13 A		17.4 A	22 A ⁴	
Max. output current	13.9 A	14.3 A		18.6 A	24 A	23 A
Maximum output fault current	16 A			20 A	25 A	
Maximum output over current protection	16 A			20 A	25 A	
Current (inrush) (A, peak and duration)	30A peak, 1ms					
Frequency	50/60 Hz					
Total harmonic distortion ⁵	<3% @Rated power					
Power factor ⁵	>0.99 @Rated power					
Peak efficiency	97.5%				98.3%	97.5%
EU efficiency	96.8%				98.0%	96.8%
Output connection	IP 67 single-phase					
Active anti-islanding method	Reactive power variation					
MECHANISM						
Housing	Die casting					
Cooling	Convection cooling					
IP rating	IP65					
Weight	10 kg			11 kg	12 kg	
Dimensions	380 × 318 × 130 mm					
Country of manufacturer	China					

Model 1		H2.5_210 H2.5_211	H3_210 H3_211	H3A_220 H3A_221	H4A_220 H4A_221	H5A_220 H5A_221	H5A_222
INFORMATION							
Power Meter		External device (DC1_100 / P1E)					External CT
Communication		Wi-Fi					
Indicator		LED					
Display / Cloud		DeltaSolar APP / MyDeltaSolar Cloud					
Alarm		Mail Notification					
REGULATIONS & DIRECTIVES							
Safety		IEC 62109-1 / -2 CE compliance					
Grid interface		VDE AR-N 4105 / VDE 0126-1-1 / AS4777.2:2015 6-1 / G83-2 / G59-3 / EN50438 / VFR2014 / C10 / C11 / UTE C15-712-1 / IEC61683 / IEC61727 / IEC62116 / EN50549-1:2019 / ABNT NBR 16149 6-2 / ABNT NBR 16150 6-2					AS4777.2:2020 IEC61683 IEC62116 IEC61727
Emission		IEC 61000-6-4, IEC 61000-6-3					
Harmonics		EN 61000-3-12					
Variations and flicker		EN 61000-3-11					
Immunity		EN 61000-6-2					
Immunity	ESD	IEC 61000-4-2					
	RS	IEC 61000-4-3					
	EFT	IEC 61000-4-4					
	Surge	IEC 61000-4-5					
	CS	IEC 61000-4-6					
	PFMF	IEC 61000-4-8					

3: (a) H2.5 : 2.49kVA max. for Australia, New Zealand (AU / NZ)

(b) H3 / H3A : 2.99kVA max. for Australia, New Zealand (AU / NZ)

(c) H5A : 4.99kVA max. for Australia, New Zealand (AU / NZ)

(d) H5A : 4.6kVA max. for Germany (DE)

(e) H4A/ H5A : 3.68kVA max. for Denmark (DK1 / DK2)

4: 21.7A nom. for Australia, New Zealand (AU / NZ)

5: reactive power control disabled

6-1: not support AS4777.2 Single-phase inverters used in three-phase combinations

6-2: only H3_210/ H4A_220/ H5A_220 support

