

- 5.1 研發與創新
- 5.2 轉型循環經濟
- 5.3 低碳產品設計

CHARGER

5.1 研發與創新

飛宏深耕電源供應技術 50 年,更是全球前十大頂尖的電源供應器供應商,以發展電源供應器為主,提供多項產品領域,包括適配器電源、電池充電器、PoE(乙太網路供電器)及其系統與雲端通訊應用、5G 電源應用與規劃、工地用音響;另外終端產品應用方面,包含手機電源、網通電源、中高階智慧型手機、平板電腦、電動工具、POS 機、POE 網通智慧家庭、印表機、電視盒、醫療設備、AR/VR、機器人、電競、電動自行車等多元產業。此外,子公司馳諾瓦科技首重電動車充電技術,應用於電動車充電樁、儲能櫃,並進一步投入綠能科技研發之領域。

重大主題:產品研發與創新



政策與承諾

因應全球能源短缺及綠色能源興起,將提升全 系列電源供應器的效能、以符合客戶及環境 需求。



權責單位

各事業群研發單位。



管理方針

持續深耕多種高效能電源產品,其中包括高效小型化適配器電源、智能電池充電器、PD (Power Delivery)電源應用與規劃、工地用音響、家用級醫療設備、醫療美容設備、機器人、e-bike電動腳踏車等多元產業領域。



年度亮點績效

應用三代半導體 GaN/SiC 於產品設計,將目前 現有產品尺寸、提升 50% 功率輸出,意即相 同尺寸、卻可達 150% 功率輸出,擁有輕巧優 勢及更高功率突破性設計烹點。



評量機制

- 研發 KPI 目標管理。
- 績效考核。
- 研發專利獎勵。



SDGs 對應







目標設定

2022 目標

- POE60W新機種,效率預計提升0.8%年產量160K,在8小時/天使用情境下, 預計年節能807,321M焦耳的目標。
- 50W 工具機充電器新機種,效率較前代提升 7%,2022 年生產數量 636 台, 2023 年預估年產量 1.5M 台,在 8 小時/天使用情境下,年節能 18,719M 焦耳。

達成實績

- POE60W 新機種導入高效率方案,效率提高 1.1%,年產量 160K,在相同使用情境下,達成年節能 1,110,067M 焦耳。
- 新一代 40W 工具機充電器機種導入輸出同步整流高效率方案,效率由 80% 提高至 88%,2022 年產量 636 台,在相同使用情境下,年節能 21,394M 焦耳。 2023 年預估年產量有 1.5M 台,預期有更顯著的節能效益。

未來目標

- 短期 (2023-2024)
 - » 持續提高 POE 系列 15W/30W/90W 的效率各 1%, 預計每年約能多節省能源 1,500,000M 焦耳。
- 中長期 (2025-2030)
 - » 預計提高 POE15W/30W/60W/90W 各 1% 效率,根據同樣的銷售額與使用情境,預計能再節能 2.500.000M 焦耳。





飛宏深耕電源產品多年、而其智慧電能事業群在原有電源產品的基礎上,仍持續深耕多種高效能電源產品,以符合客戶及環境需求,其中包括高效小型化適配器電源、 智能電池充電器、PD (Power Delivery) 電源應用與規劃、工地用音響、家用級醫療設備、醫療美容設備、機器人、e-bike 電動腳踏車等多元產業領域。

為因應時代的潮流及客戶的多樣需求,飛宏的電源產品已經與時俱進的加入軟體來做智能設計,不論是在電源充電器的產品上、使用 MCU 寫入軟體已經標配的設計理念,另外軟體也能搭配工廠生產,用軟體結合自動化測試來降低工時,所帶來的價值不僅僅是提升生產力與降低成本成為強大競爭力外,也能預防製造問題及穩定品質。



三代寬能隙半導體 GaN / SiC 設計

因應全球能源短缺及綠色能源興起,如何將電源供應器的效能提高、就成為現在各家供應商的重點課題,因為在電源供應器的主要零件組成、主要分為半導體元件、磁性元件、被動元件(電容/電阻等…),要提升效能勢必要有材料科學的重大改變。而在半導體功率元件的部分,受惠於 GaN 與 SiC 新材料導入,讓電源供應器效能有機會再更上一層樓。GaN 與 SiC 新材料具有超高頻、耐高壓高電流的優勢,適合使用在小型高頻化的產品設計應用,這是目前的 Si 材質的功率元件不能達到的。只是目前的 GaN 與 SiC 等新材料產品單價較高,尚有很大的改善空間,這樣才有機會全面性的導入在電源設計之中。

近幾年飛宏在技術轉型上、大量的應用三代半導體 GaN/SiC 在產品設計上,能將目前現有產品的尺寸、平均能源效率較 2018 年再提升至少 50% 的功率輸出,也就是相同尺寸、卻是 150% 的功率輸出,擁有輕巧優勢及高功率突破性的設計亮點。新設計 GaN 適配器 / 充電器提供多重安全保護機制,保護程度大幅提升,並符合業界標準安規要求,朝向高功率、小型化、輕量化的趨勢發展。

此外,飛宏研發團隊在不斷提升研發技術下,電源新產品也導入第三代的寬 能隙半導體、如: SiC、GaN等。此類新半導體元件具備高速切換、高效率、 低損耗等特性,但伴隨而來的是電磁雜訊干擾以及周邊驅動電路不易設計等問 題,為產品開發時的瓶頸。近年來在研發團隊的努力下問題也逐一克服,相信 未來大量導入三代半導體的設計將是指日可待。

智慧電能 (IPS) 相關産品應用圖 Charging Management Applications IPS PSDC Power Supply Design Center The Best Technical Service Provider In The World GaN Technics Gan Technics Gan Technics Gan Technics Applications Total Solutions Total

高效率產品研發

近年來多數產品已導入 ACF (Active Clamp Flyback)線路於 PD 產品的應用,ACF 拓撲與傳統的反激式轉換器不同,因為它可以重新利用變壓器漏感中存儲的能量,而這些能量通常會在箝位緩衝電阻器中耗散。在運作期間向負載提供這種『回收』能量。以實現高效率低損耗,為環境盡一份心力。如圖所示,即為 140W PD 產品在於 ACF 與傳統 Flyback 的效率差異比較。

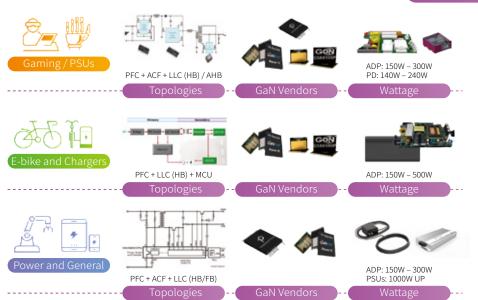
在全電壓輸入的狀況下,ACF 架構效率皆高於傳統 Flyback,尤其在滿載狀況下能有 0.67% 的效率提升,約能節省將近 1W 的損耗。產品如圖所示

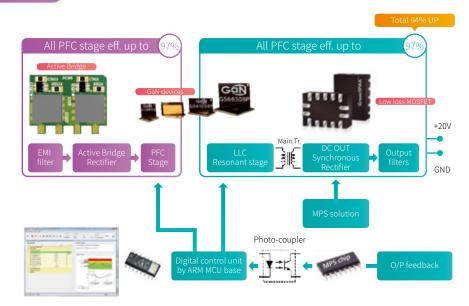
產品結合軟體設計的進程圖

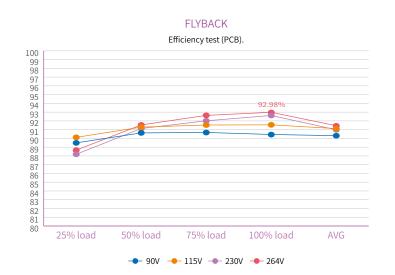


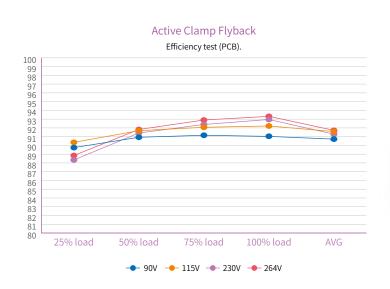
Phihong 5

三代半導體 GaN 產品設計











全方位 EV 充電解決方案

因地球暖化所引發的全球綠色產業革命浪潮,EV 已成為不可逆的發展趨勢,舉凡從公車、乘用車、物流車,甚至於船舶、航空載具等,已經加速近年來充電基礎建設的普及程度。隨著電動車市場滲透率大幅提昇及 EV 產業蓬勃發展,歐盟設定 2030 年前公共充電樁目標數量達到 300 萬,美國國會 2021 年撥款 9 億元充電站補助,目標在 5 年內全美高速公路網興建 50 萬座充電樁。亞洲方面,台灣、日本及中國上海也明確設立公共充電樁的建置數量。飛宏可針對不同的使用情境,提出多樣性的AC/DC 充電解方案,包含大型充電產品,水冷充電技術創新,V2H / V2G 的產品研發等。

汽車與電網雙向供電 V2H(Vehicle to Home)技術



DC 新世代充電樁





大型充電產品設計 (480KW) :

飛宏以創新的精神持續開發高效節能新世代充電產品,從高功率 480kW 高功率能源櫃至 480kW 一體式充電樁,或商業場域使用大螢幕的戶外廣告充電樁。研發更大型的充電系統,同時多台電動車充電,可以運用飛宏設計出的「智能分配」軟體技術,有效提昇多台電動車更有效率的充電分配。

1. 水冷充電技術研發:

Phihong 50

進行電源模塊設計以及水冷散熱系統研發設計。水冷技術可提升散熱、延長充電系統的壽命而且減低噪音的音害;同時運用水冷隔離空氣技術可以達到申請防爆 Zone 2 的安全等級,可以直接安裝在現有的加油站區域有利於將來的城市發展。

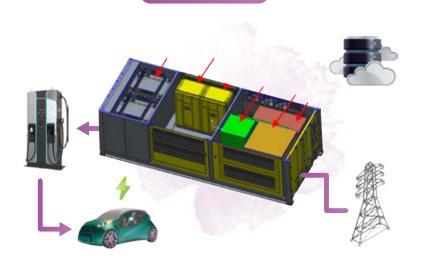
2. V2H / V2G 的電源開發以及雙向控制器設計:

對未來 2025 年法規要求雙向充電系統,將可以回饋到電網或是運用在家用/工業用儲 能充電。不僅落實綠色設計,並將此永續方向推廣至研發概念以及生產製造,強化節 能管理達到降低能源消耗、環境保護及可永續發展的目的。

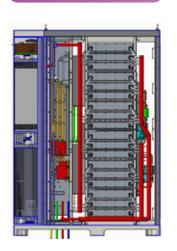
多台電動車同時充電



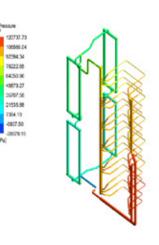
智能分配軟體技術



水冷充電散熱系統設計

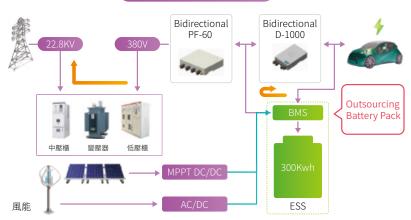


水冷充電散熱系統設計





研發領域發展佈局規劃



でである。 「電力使用尖峰時間」 「電力使用尖峰時間」 「降低購入電力」 「使用V2H 未使用V2H の小時 6小時 12小時 18小時 24小時

3. 儲能技術研發:

包含控制板設計、主動平衡設計、供電設計、儲能系統及充電系統集成設計。開發主動平衡技術並以軟體控制結合儲能&充電技術。

4. 電網平衡技術研發:

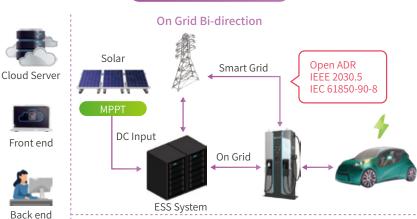
含電力整合技術、小型儲能電網管理系統演算法。

未來電動車的電力將可回饋到電網或回饋到儲能系統,進而利用成為區域電力網路,有效使用電力成為智慧電網。

可發領域發展佈局規劃



V2H/V2G 節省電力費用





壁割永續藍圖

公司治理強化



綠色產品 保護消費者健康

2022 年 8 月東莞飛宏達宏廠通過 IECQ QC 080000 有害物質流程管理系統,將綠色生產概念融入企業日常管理。根據歐盟公告之 RoHS 指令,規定電子電機產品中之鉛、鎘、汞、六價鉻、多溴聯苯及多溴聯苯醚之含量不得超過標準,以降低廢電子和電機產品對環境所帶來的危害。自業務、研發、採購、生產製造、品管、倉管等作業面之流程加以強化,以確保產品符合客戶要求,同時遵守相關法規及綠色產品規範,符合品質要求與客戶滿意的需求。



EV 高功率快充與雙向充電趨勢

綠能研究所 i-Green Charging Solution Technical Center (i-GCSTC) 持續研發先進技術,製造高附加價值綠能產品。

綠能研究所主要三大發展規劃

電網平衡:

緑能與儲能:

• 電動車充電樁:

軟體的智能電網平衡的控制

綠能與儲能結合與應用

水冷與三代半導體應用到電動車充電樁充電解決方案

電動車普及化其中一項重要因素為如何解決使用者充電焦慮問題,而直水冷大功率電源充電系統滿足顧客充電趨勢。 再者,將電動車的電力回饋到電網或儲能系統而形成智慧電網絡,透過主動式平衡電池管理之儲能系統與能源管理系統以達提高綠能使用率、調度尖/離峰電能而使電力使用效能增加。

短程規劃 2021~2023 年

研發領域	研發項目	研發目標	具體實績
材料	主動元件模組化	Sic-Mos / Sic-Diode	U-POWER 超高速充電站, 採用 360kW 充電樁
	單向電源模組	60KW-PFC / 30KW-DCDC	
系統	單向水冷充電系統	360KW Liquid Cooling Charger	
	雙向充電系統	V2H	
EMS	電網通訊	IEC2030.5 / Open ADR	
	雲平台	Backend 平台/電源平衡演算法	

STEP 1

- 具單向輸出水冷模塊充電樁
- 儲能系統與綠能導入
- EMS偵測與管理系統

STEP 2

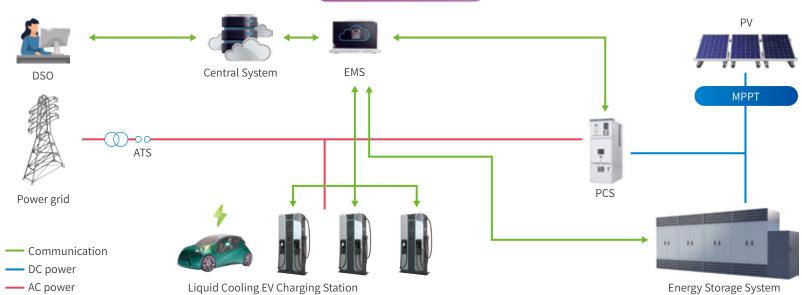
- 具雙向水冷模塊充電樁
- 雲端中央管理系統

STEP 3

- 需量反映
- 自動頻率控制輔助服務
- 深度學習預測與運行模式建立



充電儲能與充電管理系統





U-POWER 超高速充電站,採用全球最高功率 360kW 充電椿為單樁雙槍配置。



台泥儲能台南亞萬站使用飛宏 DC 快充椿,分別設置 1 座快充椿與 2 槍規格



5.2 轉型循環經濟

在世界經濟的飛速發展下,客戶需求日益增加、產品領域不盡相同,而達成客戶的期望永遠是飛宏的核心理念之一,在數十年的電原研發製造經驗累積下,除持續提供客戶高效率、高品質的產品服務外,飛宏也積極轉型循環經濟,在原來的單純電源產品 ODM/OEM 服務,提升為技術領先、系統應用咨詢、產品一條龍服務的全方位電源技術服務大廠。

全方位電源產品整合

在飛宏 50 年的電源產品設計、客戶對飛宏的信賴基礎上、飛宏擁有許多不同產品線、從一般電源適配器、進階 USB-PD (Power Delivery) 適配器、充電器,到符合 ISO 13485 醫療相關產品、開架式電源,及各式電池充電器及高效能、小型化桌上型電競電源產品,POE、智慧家電相關應用。飛宏皆有足夠能力,為客戶規劃出一系 列的電源產品提供產品整合服務。





飛宏技術及系統應用咨詢

Waterproof design (IPx5 UP)



Digital thermal Control



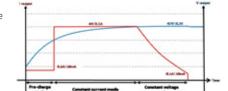
High Efficiency Power



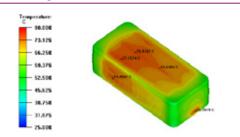
94%

Firmware design

Adjustable charging profileCalibration

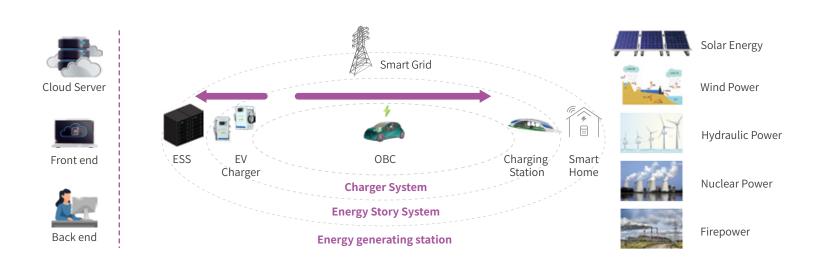


Thermal design



Digital communication

- CAN-bus interface
- UART interface
- One wire
- NTC feedback

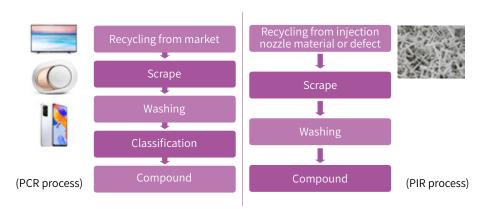


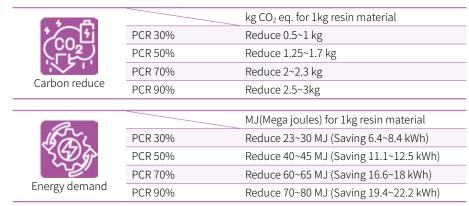
塑料循環使用 (PCR)

Phihono

PCR 的全名為 POST-CONSUMER RESIN 稱之為「經一定程序處理後可再使用的材料」,又稱再生材料(回收料),目前飛宏現有塑料材都是使用可回收再製材料,若要使用 PCR 塑料(符合規範、並在塑料中有一定比例),除去價格漲幅之外,其信賴性及抗衝擊能力也會比現有的材料較低,畢竟在 PCR 的材料中多以複合材料為主。將來 PCR 的廣泛應用將會指日可待,飛宏將會持續以綠色科技為職志、持續跟進。

塑料回收、再製 (PCR) 流程圖





1 L Petrol=33~36 MJ 1 kWh=3.6 MJ

包材回用 電能回收

導入採用重複利用包材、能源循環設備有助提升產品競爭力,同時也降低產品對於環境的衝擊影響。因運送過程中產品會經過多段檢驗,例如出貨前查驗、客戶查驗及安裝運送,通過不同段查驗過程皆需用開箱查驗。過往使用一次性木箱,皆需重複組裝或重新製作包裝木箱。飛宏導入扣鎖式木箱可重複使用並方便拆裝。除了簡化裝釘作業流程達到產能效益外,同一木箱從單次使用提升到 3-5 次使用,減少資源浪費中也達到巨大的實質效益,為保護森林資源盡一份心。

此外,面對老化測試大量耗能問題導入能源回收櫃,回收測試耗電饋入電網再利用,大幅減少能源浪費並有效節約電費成本,每台充電樁約可減少 87% 能源,以 120kW 充電樁實測,充電樁顯示功率(槍頭輸出端):120.2kW,電網補充功率:15.3kW,能源回收 105 度電,回收比例高達 87.3%。

循環經濟行動

	行動方案	DC 充電樁木箱包材	DC 測試電能回收
	傳統作法	一次性使用	無回收利用
	循環經濟 作法	重制包裝規範,以螺絲取代 鐵釘裝釘木箱,並導入扣鎖 式設計提升包材保護性,可 回收使用達3次以上	回收測試耗電饋入電網再利 用,大幅減少電能浪費,每台 充電樁約可節電 87%。
	2022 年 具體效益	減少 6,000 組木箱	回收 315,000 度電



5.3 低碳產品設計

重大主題:低碳產品設計



政策與承諾

- 持續低碳產品研發,攜手供應商及客戶成為 低碳,環境友善的終極目標。
- 小型、輕量、高效電源及塑料環使用 (PCR) 電源設計。



權責單位

各事業群研發單位。



管理方針

- 落實綠色產品設計,提供電源供應器高效能 解決方案及研發設計要求使用符合環保節 能概念與標準(RoHS、REACH)的相關零件。
- 逐步使用符合 PCR 塑料回收、利用的材料, 以共同創造乾淨、綠色、低碳的未來為目標。



年度亮點績效

- 三代半導體的導入及發展,用以減少元件發熱來縮小產品體積。
- 飛宏現有塑料材都是使用可回 收再製材料。



評量機制

- 研發 KPI 目標管理。
- 績效考核。
- 研發專利獎勵。



SDGs 對應







目標設定

2022 目標

- 提升產品能源效率,減少產品運輸體積及成本;逐步使用符合 PCR 塑料回收、利用的材料。
- 降低同樣功率的產品體積 5%, 效率提高 0.5%。

達成實績

- 相同功率規格產品,體積縮小50%、重量減輕30%、零件數減少15%,減少運輸成本;現有塑料材皆使用可回收再製材料。
- 140W PD 機種較前機種降低 5%,效率提升 0.6%。

未來目標

- 短期 (2023-2024)
 - » 提升產品能源效率,降低運輸成本;逐步使用符合 PCR 回收 再利用之塑料。
 - 》降低產品體積 5%,提高能源效率 0.5%。
- 中長期 (2025-2030)
 - » 全產品導入三代半導體,平均效率達 90%; PCR 材料使用率 達 70%。
 - » 降低總體積 30%,提高能源效率 3%。

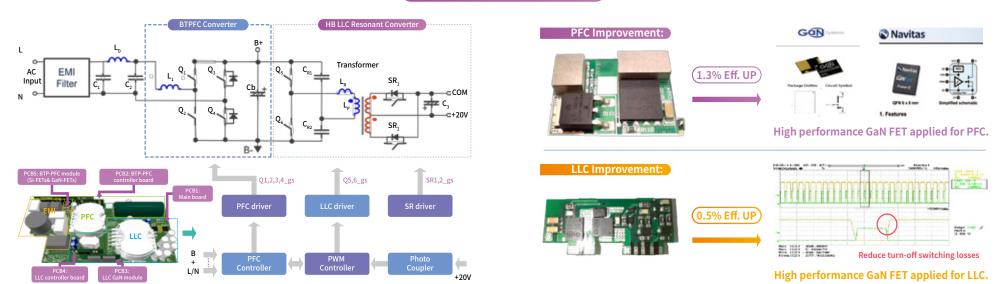


飛宏秉持綠色創新的信念,除了不變的承諾提供優良產品及服務,同時也將環境保護的觀念落實於綠色產品設計之中,透過提供 電源供應器 高效能解決方案 及 研發設計要求使用符合 環保節能概念與標準 (RoHS、REACH) 的相關零件、再來就是逐步使用符合 PCR 塑料回收、利用的材料,飛宏的目標就是共同創造一個乾淨、綠色、低碳的未來。

小型、輕量、高效電源

高效能電源在改善環境消耗上絕對是重點環節,以高轉換效率之新技術平台,拉高電源供應器的轉換效率、降低電源供應器運作時所產生的廢熱及損耗,將電源利用率提升。因此三代半導體的導入及發展,用以減少元件發熱來縮小產品體積,則是飛宏的研發團隊近年來的重大方向,以 280W 電競筆電之電源供應器為例,舊有產品的功率密度大約 8W/inch^3 左右,而在導入 GaN 氮化鎵與高轉換效率技術後的新產品,最高功率密度大約為 16W/inch^3,這表示在相同的輸出功率規格條件下,新產品的體積僅為舊產品的 50%、重量較舊產品降低 30%、產品零件總數上減少了 15%,不但在相關原材料的使用量上顯著減少,更大大減少產品運送時的材積重及運費。

智慧電能 (IPS) 高效能技術應用



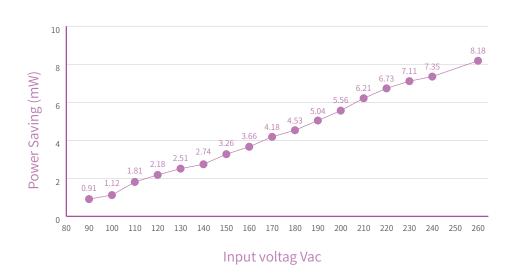
除了在導入三代半導體來提升效能之外,如何從設計層面上來減少耗電、提升效率,也是飛宏綠色研發的方向,透過50年來的經驗累積及技術優勢,透過將電源供應器前級損耗最大的橋式整流由原來的二極體整流方式、改為功率半導體(MOS)來做整流,其整體損耗下降了一半以上,再進階的設計則是使用使用無橋式整流(Bridge-less)的設計,跟三代半導體一起整合開發製造更高效能低汙染的小型化產品。

低能耗節能產品

歐洲 ErP 針對 external power supply 実施規則 No. 278/2009 已發出草稿修訂版,公告出預計新的實施規定,將會採兩階段實施要求,詳細如下:

- 1. Tier 1: 2017 年 1 月前要求符合美國 DoE LEVEL VI
- 2. Tier 2: 2018 年 7 月前要求符合 CoC Version 5 Tier 2

以目前小於50W的外置式電源, 待機功耗皆需要小於75mW,以市售充電器一般消費者使用習慣近乎是24小時置於插座上,長時間高待機功耗造成能源消耗不容小覷。 飛宏50年來致力發展高效節能產品,全系列產品不僅符合法規標準更發展出遠低於法規75mw要求的節能產品,未來將持續致力研發僅10mW以下產品. 以符合高階 客戶需求(待機功耗及產品如圖所示)





此外,根據美國環保署在 2010 年 5 月的通告,外部電源與能源之星®計畫在該年 12 月結束,飛宏主要產品為外部電源,因此採用業界較普遍及與客戶期望的能源效率規範;意即美國能源部在 2016 年 2 月開始實施的 DOE-VI 等級標準;銷歐盟之外部電源採用 ErP (CE) 規範;EV 電動車充電樁產品,以能源之星®認證為主。據 2022 年出貨紀錄,總計 85% 營收來自符合 DOE-VI、ErP(CE) 能源效率規範或能源之星®認證的產品。同時,飛宏評估多重管道降低營運碳排量,包括:汰換耗能空調與照明燈具、自建太陽能發電系統設備及簽署購電協議等,2022 年底已建置完成東莞鐵松廠區一、二期區域屋頂太陽能 (光伏) 2 兆瓦之發電設備,並於 2023 年 3 月開始自發自用。鐵松廠區第三期太陽能發電設備則規劃於 2023 年建構完成。台灣飛宏台南廠區,也同步規劃導入建置太陽能屋頂發電設備,預計可發電達496.8kwp,未來計畫自發自用,以再生能源來取代石化能源與降低碳排。

從創能到儲能 - 綠能研究所

Phihong

飛宏在 2021 年成立綠能研究所,以綠能永續為主軸掌握市場需求,落實前瞻低碳技術擴散,創造公司最大利潤。以原有的交直流電快充電的技術延伸,以能源的存儲, 轉換以及管理為主要研究項目,主要是有效的能源管理以達到更有效率的能量運用節省能源的浪費,提高充電及儲能的效率





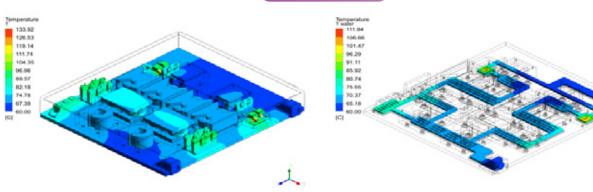
綠能研究所方針項目

- 1. 綠研所研發專注以下幾項主要目標,以綠能與地球永續相關技術為主軸,落實先期研究技術擴散,以新技術創造公司最大利潤。
- 2. 研發水冷充電技術延長充電系統產品壽命由原本3年延長至5~8年使用壽命,同時以水冷取代傳統風冷達到噪音減低,減少音害。
- 3. BESS 儲能+充電技術有效降低電網電力負擔,將太陽能、風能或夜間多餘電力利用 BESS 儲能,有效運用在 EV 充電,減少大量電力直接對國家電力系統拉載而造成電力負擔。

雙向電力技術達成 V2H、V2G 功能是飛宏 2023 年主要研發目標,可有效運用 EV 電動車的電力,在緊急狀態下讓全國電動車利用雙向電力技術應用回饋到國家電網, 也可運用於電動車在家庭儲能系統上;結合上述項目,加上電網平衡技術,可有效全面管理電力系統,運用在家庭電力、小區域的電網或是電力公司的電力支援。



水冷充電溫度測試



BESS charger



產學攜手 布局儲能市場

台灣公布 2050 淨零碳排路徑圖,並宣示未來 8 年 將投入高達 9,000 億元預算,企業追求減碳的步伐 加快許多,預期台灣相關綠能建置將高速起飛,更 使台灣電源廠商今年布局「儲能」商機開始大刀闊 斧。飛宏目前已開發出 720KW 產品線,將積極往 儲能充電布局。





2022 年飛宏與昇陽電池及屏科大三方共同推出高壓儲能充電系統。飛宏主要負責充電、儲能和後台 EMS 管理系統;昇陽電池負責電池和電池管理;屏科大則在將來納入綠能乾淨能源存儲運用和場地的運用。該項產品稱為「高壓綠電儲能充電系統」,以飛宏既有儲能充電技術,搭配昇陽科技電池解決方案,結合為高壓儲能充電系統,未來將再合併屏科大綠能系統,即可完成綠能、儲能、充電三大功能俱足的強大整合產品。

「高壓綠電儲能充電系統」可以直接以台電的 22.8KV /11.4KV 高壓電作為輸入,內部轉換成為低壓直流電力儲存在昇陽電的 75KWh 電池內,將來也會接入屏科大太陽能或沼氣發電等乾淨能源儲存在電池內運用。電動車所需電力來源仍是電力系統,因此需回歸到積極發展再生能源發電,才能顯著降低二氧化碳排放。「高壓綠電儲能充電系統」預計未來可幫助台灣解決電力短缺的問題,擴大運用在尖峰用電時間的削峰填谷,並運用在夜間儲電日間放電,大幅增加綠能減少碳排放,讓飛宏在ESG 綠能永續發展的布局往前邁進一大步。