

早在 2022 年，歐盟就已正式發布有關通用充電器的修訂指令 **Directive (EU) 2022/2380**，除了筆記型電腦在 2026 年 4 月 28 日才開始適用以外，其他 12 類可充電無線裝置 (**Radio Equipment**)，包括手機、平板、數位相機、耳機及耳麥、手持遊戲機、可攜式喇叭、電子閱讀器、鍵盤、滑鼠、可攜式導航設備以及入耳式耳機，從今年 12 月 28 日起，就須統一採用 **USB Type-C** 充電接口。

這大大提高設備之間的相容性，為消費者提供更方便的充電解決方案，也能減少電子廢棄物的產生。甚至英國政府也考慮比照歐盟規範，開始諮詢是否要求所有新電子裝置採統一充電標準。

歐盟納管的 13 類可充電無線裝置。圖／[宜特科技](#)

而歐盟境內將根據這一指令，所有銷售的相關電子設備都需要符合 **IEC 62680-1-3:2021 (USB Type-C® Cable and Connector Specification)** 標準。此外，對於充電電壓超過 5 伏特、電流超過 3 安培或功率超過 15 瓦的設備，則須符合 **IEC 62680-1-2:2021 (USB Power Delivery specification)** 標準，確保這些設備能夠快速充電，並在各種充電環境下維持高效運作。

為了不讓 **OEM / ODM** 廠商面對新規範無所適從，2024 年 8 月底 **USB-IF (USB Implementers Forum**，簡稱 **USB-IF**) 協會緊急推出符合 **IEC 62680** 測試規範的正式計畫 (**USB-IF Conformity to IEC 62680 (USB) Specifications Program**)，針對歐盟關注的 **USB Type-C** 裝置在「充電功能」上的要求，提供廠商一個簡便且具成本效益的測試流程。如此一來，大家對測試項目就有所依循，能確保自家產品符合規範。

本篇文章我們將火速解讀測項並分享已進行測試的實際案例，想進一步了解規範解讀，或是要帶領產品前進歐盟市場嗎？那就接著看下去吧！

為符合歐盟 **Type-C** 規範，**USB-IF** 公布的 **IEC 62680** 測試指南

USB-IF 從 **IEC 62680 (USB)** 規範繁複的測試項目中，針對歐盟對 **Type-C** 接口充電效能的要求，去蕪存菁定義了一組最基本的必要測試，測試內容可見 **USB-IF** 官網[連結](#)。

Conformity to IEC 62680 測試規範解讀

歐盟 **Directive (EU)** 的指令 (**EU 2022/2380**) 是對 **RED (Radio Equipment Directive) 2014/53/EU** 中 **3.3(a)** 條款的補充，主要確保 13 類無線充電設備統一使用 **USB Type-C** 接口。宜特整理出符合 **IEC 62680** 規範的三大測試項目，以便讀者更清楚了解如何達到最新的合規要求。

-----廣告，請繼續往下閱讀-----

USB Type-C 功能測試規範 (USB Type-C Functional Test Specification)：

此測試項目主要是檢查 **USB Type-C** 裝置是否符合 **USB Type-C** 規範要求。測試內容涵蓋多種不同的 **USB Type-C** 操作模式，包括：

1. UPF/DFP (Upstream Facing Port / Downstream Facing Port)：

測試設備在擔任 **Host** 或 **Device** 角色時的功能和相容性。

2. DRP (Dual Role Port)：

-----廣告，請繼續往下閱讀-----

檢查設備是否能在 **Host** 或 **Device** 角色間切換。

這些測試的目標是確保 **USB Type-C** 裝置能在不同設備間正確運作，並且符合電氣和計時要求，以建立穩定的功能連接。

USB 電力傳送合規性測試規範 (Power Delivery Compliance Test Specification)：

這部分的測試是確保 **USB Type-C** 裝置符合 **USB Power Delivery 3.1** 的規範要求，如果產品支援 **Power Delivery**，就需要執行這項測試，具體包括：

1. 電壓、電流、電力的要求：

-----廣告，請繼續往下閱讀-----

檢查設備是否符合 **USB Power Delivery (PD)** 規範中定義的不同電壓與電流的要求。

2. 不同模式下的功能測試：

特別是在 **PD2 Mode** 和 **PD3 Mode** 下，測試設備的功能和向下相容性，確保設備能夠在不同的 **PD** 模式中正確運作。

3. USB Power Delivery (PD)：

-----廣告，請繼續往下閱讀-----

確保設備能夠正確支持 **USB Power Delivery SPR (Standard Power Range／標準功率範圍，簡稱 SPR)** 或 **EPR (Extended Power Range／擴展功率範圍，簡稱 EPR)**，管理電力交換和通信。

這些測試旨在確保 **USB Type-C** 裝置在提供電力時，能夠滿足規範要求，從而確保設備在實際使用中的安全性和穩定性。

USB 電源測試規範 (Source Power Test Specification)：

這些測試是用來驗證 **USB Type-C** 接口作為電源供應端時的各項功能。如果產品具備 **Source Power** 能力，就需要執行以下測試，測試內容包括：

1. 負載測試 (Load Test)：

-----廣告，請繼續往下閱讀-----

檢查設備在不同負載下的電壓和電流變化。

2. 過電流保護 (Over Current Protection，簡稱 OCP)：

檢查設備在過電流情況下是否能夠啟動保護機制，防止損壞。

3. Multi-Port 裝置的電力分配和管理：

-----廣告，請繼續往下閱讀-----

對於具有多個 **Type-C Port** 的設備，測試其在多個 **Port** 同時使用時的電力分配和管理功能。這些測試的目的是確保 **USB Type-C** 電源在實際使用中能夠安全、穩定、可靠地提供所需的電力，並且在多 **Port** 裝置的情況下，各個 **Port** 之間的電力分配和管理也符合規範要求。

案例分享

訊號測試實驗室工程師協助除錯 (debug)。圖／[宜特科技](#)

宜特訊號測試實驗室透過符合 **USB-IF** 規範的測試儀器進行測試，並擷取過程中未通過的資訊，提供給廠商進行除錯後 (debug) 順利取得相關證書。以下分享兩個案例：

案例一：合規測試規範變動導致測試誤判的問題排查

在產品測試過程中，可能因為合規測試規範 (**Compliance Test Specification，簡稱 CTS**) 更動或是尚未定義，造成測試儀器誤判而未能通過測試。透過側錄的資訊 (**Trace or Log**) 檢查未通過的結果與 **CTS** 似乎有衝突，宜特訊號測試實驗室將此現象反應給儀器商進行討論，確認出真正的問題之外，亦會在每週和 **USB-IF** 協會的線上會議確認是否有類似問題已被提出工程變更請求 (**Engineering Change Request，簡稱 ECR**)，未來是否有機會修正為工程變更通知 (**Engineering Change Notice，簡稱 ECN**)，並進而修訂 **CTS**，減少廠商 debug 時間。

案例二：負載測試中 Vbus 電壓過低問題的分析與解決

進行負載測試時（Load Test），Vbus 過低且未在規範要求的時間內恢復到合適的電壓範圍，如下圖，若 Vbus 低於 4.75V（VSrcNew（min））且未能在 tSrcTransient 內拉回至 4.75V 以上。儀器就會判定產品未能通過負載測試，這種情況可能導致裝置無法正常工作。遇到這樣的情形，宜特訊號測試工程師會說明規範，讓廠商了解未通過的原因，協助對症下藥、縮短 debug 時間。

tSrcReady 後，Vbus 可以在 vSrcNew 和 vSrcValid 之間存在的時間不應超過 tSrcTransient 所定義的時間限制。圖／[USB-IF 官網](#)

當負載（load）高於或低於 60mA 時，Source 輸出電壓在應對負載瞬態變化時必須遵守以下規範：

1. 負載高於或等於 60mA 的情況：

Source 輸出電壓必須在負載瞬態變化後的 5 毫秒內，回到介於 vSrcNew 和 vSrcValid 之間的範圍內。

2. 負載低於 60mA 的情況：

Source 輸出電壓必須在負載瞬態變化後的 150 毫秒內，回到介於 vSrcNew 和 vSrcValid 之間的範圍內。

當負載（load）高於或低於 60Ma 時，Source 輸出電壓在應對負載瞬態變化時的規範。圖／[USB-IF 官網](#)

因 Vbus 過低且未在規範要求的時間內恢復到合適的電壓範圍，因此儀器判定未能通過測試。紅線代表未通過的區段。圖／[宜特科技](#)

如何進行 USB-IF Conformity to IEC62680？

USB-IF 為了有效管理和追蹤 USB 產品設備，將審查所有提交的測試結果並提供正式的批准。OEM/ODM 廠商可將其 USB Type-C 產品提交至 USB-IF 授權的獨立測試實驗室（Independent Test Labs，簡稱 ITLs）進行正式測試。廠商需要先取得 Vendor ID（VID），VID 可以透過成為 USB-IF 會員或購買取得。有了 VID 後就能進入 USB-IF 網站中登錄產品，USB-IF 會分配給該產品一個 Test ID（TID）識別碼，用於追蹤該產品的測試和認證記錄，接著就能開始進行 Conformity 測試。通過測試的產品會被公開登錄在 USB-IF 網頁上的 IEC 62680 Conformity 名單中，並收到來自 USB-IF 證明產品符合 IEC 62680（USB）規範的通知信。

產品通過 IEC62680 的測試後，USB-IF 寄給廠商的正式通知。圖／[USB-IF 官網](#)

雖然 USB-IF Conformity to IEC 62680（USB）為 OEM/ODM 廠商提供了一個正式的測試途徑，以符合歐盟指令，但需要注意的是，這與完整的 USB-IF 認證計畫有所不同。USB-IF 認證計畫提供了更為全面的測試，不僅能證明產品符合歐盟對充電功能的要求，還能驗證其在數據傳輸、可靠性和互通性方面是否達到 USB-IF 的標準。通過完整認證的產品有資格使用消費者熟知且信任的 USB 認證標章，而僅通過 USB-IF Conformity to IEC 62680（USB）規範計畫的產品則無法使用該標章。儘管如此，該新計畫仍能協助 OEM/ODM 廠商快速測試其產品，進一步推動進入歐盟市場的進程。

宜特科技作為 USB Power Delivery（PD）正式認證的測試實驗室（ITL），已取得 USB-IF 最新的 Power Delivery 3.1 技術授權，並同時具備 USB4 V1 電氣測試（Electrical Testing）、USB 3.2 和 USB 2.0 產品認證測試的資格。這些授權能協助客戶進行各類 USB-IF 產品的認證測試，並幫助驗證 13 類 Type-C 可充電無線裝置是否符合 IEC 62680 標準，順利取得 USB-IF 符合性認證。如需要獲得 USB-IF 標章認證，宜特也提供完整的 USB 相容性測試，為產品提供更全面的保障。本文出自 www.istgroup.com。

