

選出正確浪湧保護元件的要訣

白皮書

簡介

浪湧保護元件 (SPD) 在各種形式的電力系統中變得越來越重要，目的在保護電子設備、電路和通訊線路免受電壓突波和瞬態浪湧的影響。突波的導致原因可能是雷擊、停電、電網開關操作或其他導致電壓突然暫時性高出正常水平的干擾。SPD 的主要功用是抑制瞬態電壓並將突波電流轉離所要保護的元件上，因而有助防止損害、減少停機時間並延長電子系統的壽命。

為了幫助設計人員選出最符合應用需求的 SPD，本白皮書針對設計人員需要評估的功能和規格提供了有關要訣，以協助他們縮小搜尋範圍。



選出正確浪湧保護元件的要訣



Bourns® 浪湧保護元件 (SPD)

SPD 的運作基本原理

SPD 的基本原理是在瞬態過壓事件期間將發生在電氣設備和系統的電壓抑制在安全的水平。SPD 一般安裝在電力進入建物或設施的位置點，通常是主要配電盤或次要配電盤。SPD 亦可以安裝在特定的設備位置點以提供局部保護。

SPD 通常含有一個或多個突波防護元件，例如金屬氧化物壓敏電阻 (MOV) 和氣體放電管 (GDT)。含有 MOV 的 SPD 通常被設計成一旦事故發生即轉變成開路 (fail-open) 的特色。如果發生超出 MOV 承受能力的致災性突波，SPD 會將 MOV 斷離電路，避免突波進一步傳播或演變成熱失控狀態。

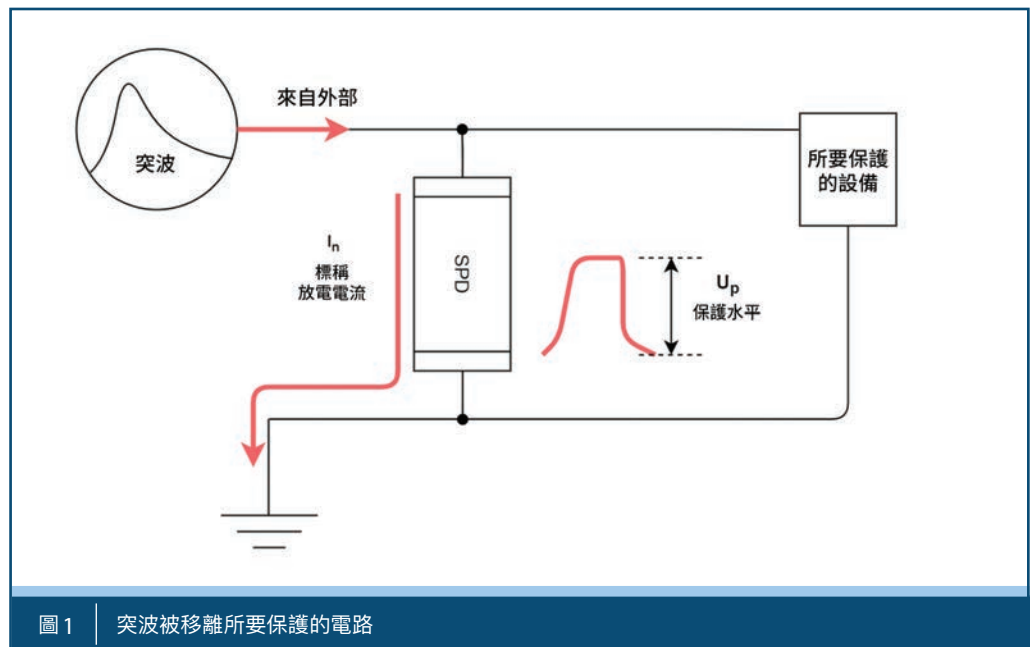


圖 1 | 突波被移離所要保護的電路

選出正確浪湧保護元件的要訣



Bourns® 浪湧保護元件 (SPD)

選擇 SPD 的最佳方法是什麼？

要選出正確的 SPD，最佳方法涵蓋若干步驟，以確認所選出的 SPD 是否滿足電氣安裝的要求，以及是否提供足夠的保護力，不會使系統的功能受到損害。下面是幫助設計師做出明智決定的逐步指南：

步驟 1：檢查安全性和合規性標準

確定 SPD 是否符合相關的安全性和性能標準，例如 IEC 61643-11 (國際) 或 UL 1449 (美國)。記得評估 SPD 的其他安全功能，包括熱隔離元件，以防止過熱，以及電弧消除元件，以提高安全性。

步驟 2：確定所需要的 SPD 類型

應用是否需要被設計成裝在服務入口處的第 1 型 SPD，以防止外部突波，例如閃電。或者，應用是否需要第 2 型 SPD，以用於配電板，以防止殘餘雷擊突波和建物內的其他內部突波？設計人員可能還必須思考是否應在靠近敏感設備的位置點安裝第 3 型 SPD，以對可能通過第 1 型和第 2 型 SPD 的突波提供防護。

步驟 3：檢查電氣規格

設計人員亦必須評估應用的電氣規格以確定適當的 SPD：

- 標稱電壓 (V_n)：SPD 與系統的工作電壓相符嗎？
- 最大連續工作電壓 (MCOV)：這個項目的計算結果應高於最大預期線路電壓。
- 標稱電流 (I_n)：設計人員應依據預期的突波狀況及可能超出最低安裝要求的突波狀況進行選擇。較高的突波電流額定值可提供更好的保護，但成本較高。
- 電壓保護額定值 (V_{PR}) 或箝位電壓 (V_c)： V_{PR} 越低，保護越好，但不宜太低，以避免不必要的觸發。

選出正確浪湧保護元件的要訣



Bourns® 浪湧保護元件 (SPD)

選擇 SPD 的最佳方法是什麼？ (續)

步驟 4：思考 SPD 配置和電源系統

SPD 有多種配置方式，以符合不同電力系統類型的獨特特性和接地佈置。SPD 的「3+1」和「4+0」配置尤其分別適合 TT 和 TN-S 系統。

TT 系統的 SPD 3+1 配置：

TT 系統概述：

- 在 TT 系統中，中性線僅在電源處接地，每個建物或設施都有其獨立的接地連接。這樣的配置常用於電氣環境高度敏感且在電氣異常下仍保持安全性是優先要務之處，例如鄉村地區或個別住家。
- 「+1」代表中性線和接地線之間的附加保護模式。在 TT 系統中，這尤其重要，因為中性線和接地線只在電源處連接在一起，因此，接地線和中性線之間的瞬態電壓所造成的電位差可能是顯著的。這個模式可以為這些差異提供保護，這對 TT 系統中的突波是一個常見路徑。

TN-S 系統的 SPD 4+0 配置：

TN-S 系統概述：

- 在 TN-S 系統中，整個系統的中性線和保護用的接地線是分開的。這種配置通常用於商業和工業安裝上，在這些安裝中，很重要的一點是必須防止中性線接地失常可能造成的任何干擾。
- 「+0」代表沒有特定的中性線對接地線保護，這對 TN-S 系統是適當的，因為中性線和接地線是分開的，且它們之間通常不會遭遇到瞬態電壓。

步驟 5：分析 SPD 的特性和維護難易度

- 模組性：有些 SPD 提供插入式模組，可在突波事件發生後，在無需拆卸整個元件下輕鬆更換。
- 指示器：顯示運作狀態的視覺指示器或遠端指示器有助於維護和及時更換。
- 整合：確認 SPD 是否可以與您的現有電氣設定輕鬆整合，無需大量改變。

步驟 6：諮詢專業人士

- 在做出最後的決定前，諮詢電氣專業人員或工程師可能是有助益的，尤其是對於複雜的安裝，或者對於高度敏感的設備，應檢查保護度是否正確。

選出正確浪湧保護元件的要訣



Bourns® 浪湧保護元件 (SPD)

選擇 SPD 的最佳方法是什麼？ (續)

SPD 使用場景舉例說明

一家北美工廠的配電盤安裝了一個三相 277 VAC TN-S 供電系統 (要求 $I_n \geq 20 \text{ kA}$ ， $VPR \leq 1.5 \text{ kV}$)：

步驟 1

- 選擇符合北美市場的 UL 1449 第 5 版標準。

步驟 2

- 第 2 型 SPD 適合配電盤應用所需要的保護。

步驟 3

- 電壓額定值 - MCOV - 高於系統電壓
- 15% 容差： $277 * 1.15 = 318.55\text{V} \rightarrow \text{MCOV} \geq 320 \text{ VAC}$
- 尋找 $I_n \geq 20 \text{ kA}$ 和 $VPR \leq 1.5 \text{ kV}$ 的交流電 SPD

步驟 4

- 針對 TN-S 系統選用 SPD 4+0 配置

步驟 5

- DIN 導軌安裝，以方便安裝
- 可插拔模組，以方便更換
- 產品失效指示

建議的 SPD：

Bourns® 1250A-4S-277 (MCOV=320 V) SPD 符合電氣規格和 TN-S 三相電力系統。

選出正確浪湧保護元件的要訣



Bourns® 浪湧保護元件 (SPD)

選擇 SPD 的最佳方法是什麼？ (續)

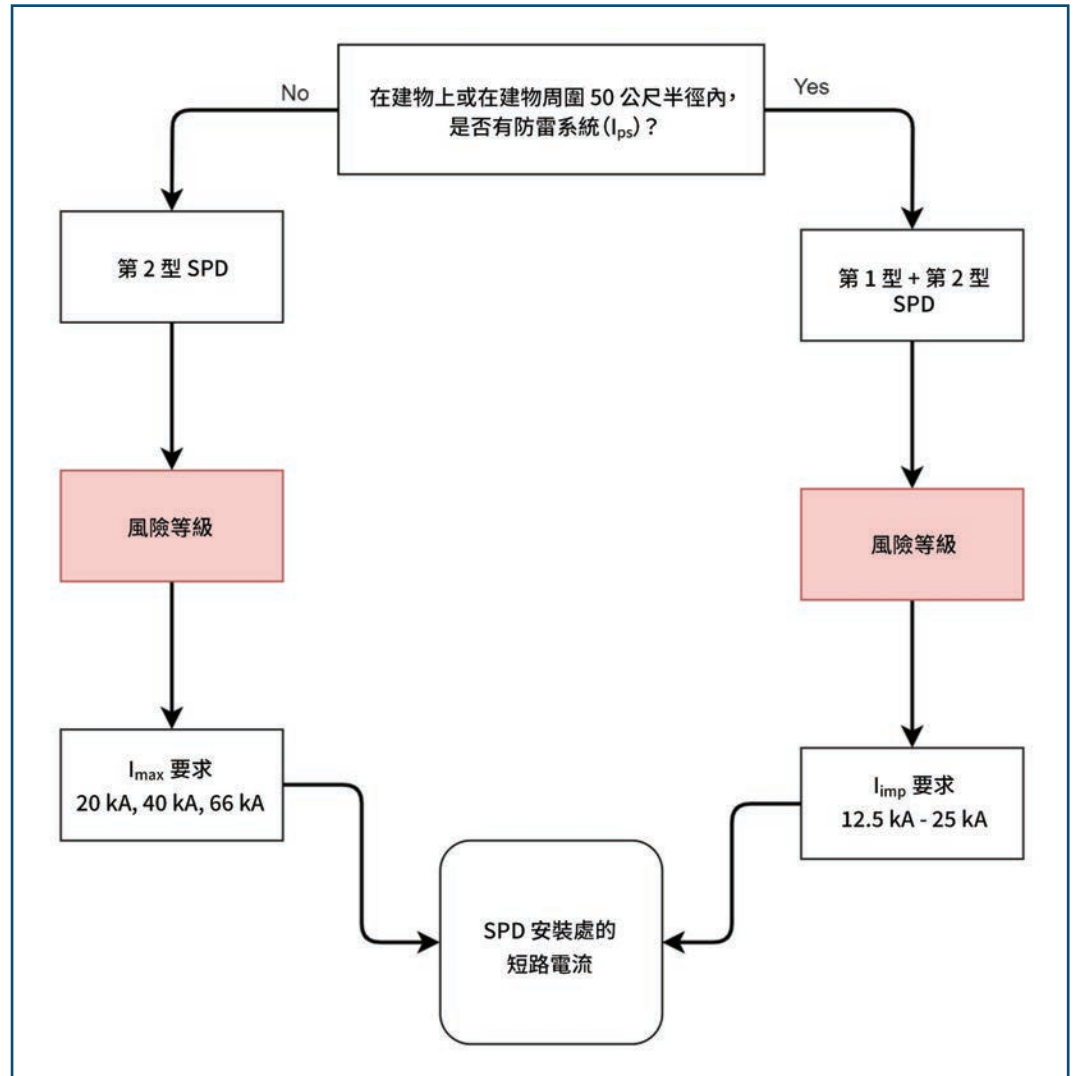


圖 2 | 簡化的選擇流程圖

選出正確浪湧保護元件的要訣



Bourns® 浪湧保護元件 (SPD)

結論

遵循本文所提供的步驟，設計人員可以得到合適的選用指南，幫助他們選擇正確的 SPD，為他們的電氣系統提供適當保護。選擇正確的 SPD 對保護貴重設備的安全性和使用壽命是非常重要的。

Bourns 將其在分離式電路保護元件開發上的豐富專業應用在其先進的 SPD 產品系列。設計人員可以從廣泛的 SPD 解決方案進行選擇，以保護 AC 系統、DC 電源系統、訊號和資料線路，以及同軸電纜網路和有線電視。

www.bourns.com

BOURNS®

Americas: Tel +1-951 781-5500
Email americus@bourns.com

EMEA: Tel +36 88 885 877
Email eurocus@bourns.com

Asia-Pacific: Tel +886-2 256 241 17
Email asiacus@bourns.com

COPYRIGHT© 2024 • BOURNS, INC. • 09/24 • e/SPD2430

「Bourns」是 Bourns, Inc. 在美國和其他國家/地區的註冊商標。