



透過混合式簡易替代元件滿足持續 過電壓保護的要求

白皮書

簡介

幾乎任何設備的交流和直流電源線都需要電路保護。暴露於雷擊和電源開關瞬態的程度不同、農村和發展中地區的線路電壓調節不良，以及全球不同電網之間的不一致，導致全球公認的單一通用解決方案難產。

我們可以從保護解決方案的可靠性和穩健性以及使解決方案適應不同要求的靈活性等角度來檢視這項問題，同時盡可能減少製造變數。若要實現更高密度和更高性能的設計，解決所有電路保護問題可能具有挑戰性。對此，突波保護元件(SPD)標準UL 1449規範了授權要求。然而，目前尚無一體適用的解決方案。

本白皮書將研究傳統金屬氧化物壓敏電阻(MOV)元件的使用及其在各種情況下的性能和故障模式。然後，將展示一種創新的元件混合解決方案，以解決一些MOV缺點，並在各項應用中實現更大的彈性。Bourns利用現有技術提供一項通過UL 1449授權的解決方案且相容傳統MOV引腳封裝，可增強設備中前端電路保護的性能和靈活性。



Bourns® GMOV™ 元件



透過混合式簡易替代元件滿足持續過電壓保護的要求 – 白皮書



Bourns® GMOV™ 元件

經受線路電壓過電壓事件的常規解決方案

MOV是一種徑向引線壓敏電阻元件，其可提供雙向保護，並防止如雷電、電源接觸和電源感應造成的過電壓瞬變。MOV具有極高的電流處理和吸收的能力，並有快速的反應時間，可防止瞬態故障達到額定極限。電源、電源系統、線路電壓、電信系統、白色家電(大型家電)和電器是通常使用MOV進行保護的各項應用。

雖然新型MOV本身就是一種出色的瞬態過電壓解決方案，但隨著時間的推移，它會因暴露於線路電壓瞬變而逐步退化。MOV退化和故障模式已有詳細記錄，UL需要進行大量測試以防止有害的故障模式。基本上，隨著元件老化，其最大連續工作電壓也會跟著降低。在經歷長期過電壓暴露的MOV中，其正常故障模式是過度洩漏導致功率耗散，並最終導致過熱情形。雷擊保護過程、時間和溫度都會導致洩漏電流增加，這會因瓦特損耗加熱而導致應用損壞。

鑑於MOV故障的熱性質，一些開發人員指定了過熱保護的MOV來防止過電壓威脅，過熱保護的MOV在交流電源保護中尤為常見。在過度洩漏和功耗開始時，過熱保護MOV中的溫度保險絲可在某些升高但安全的溫度下斷開MOV與電源的連接，從而防止MOV燃燒或著火。然而，過熱保護MOV並非旨在防止驅動功耗的洩漏電流，其可用於制止非常危險的故障模式。大多數過熱保護MOV溫度保險絲僅在UL 1449限制電流異常過電壓測試中進行10 A測試，此類MOV溫度保險絲可能無法實際使用在提供超過100 A的交流電路。

此外，成功切斷電源線的過熱保護MOV將不再保護設備。一些過熱保護的MOV具有可用於感測斷開的指示引線。最重要的是，相關的偵測電路增加了保護方案的成本，卻沒有實際增加過壓保護！

電路設計人員亦可選擇透過簡單地選擇電壓額定值遠高於該應用正常工作電壓的MOV來降低「熱事件」發生的可能性。這確實能減輕MOV的壓力，並大大減緩其老化過程。然而，更高的額定電壓也表示，MOV的箝位電壓會高出許多，這可能迫使設計人員選擇額定電壓較高(和更昂貴)的產品，因其必須在突波事件中耐受較高的電壓。



透過混合式簡易替代元件滿足持續過電壓保護的要求 – 白皮書



Bourns® GMOV™ 元件

為什麼混合式MOV/GDT 解決方案能發揮效果？

在觀察到單一MOV、過熱保護MOV和更高額定電壓MOV的缺點後，Bourns設計了一種有效且可靠的替代解決方案。Bourns一直致力於幫助減少零件數量並提供節省空間的元件，因此開發出可以解決這兩種問題的混合式 GMOV™ 解決方案。GMOV™ 元件整合了Bourns® FLAT® 技術的氣體放電管(GDT)，以及高品質的常規MOV。這兩款元件採用熟悉的標準MOV徑向封裝，因此可為類似額定值的MOV提供直接的替代選項。

MOV和GDT的創新組合可在MOV的使用期間提供更低的漏電流以及可避免高溫老化的誤導通失效模式。在正常工作條件下，線路電壓主要出現在極低洩漏的GDT上。這會將MOV與交流線路斷開，並保護MOV免受小瞬態的影響，對受保護的設備不構成威脅，否則只能使MOV老化。在突波事件期間，GDT可快速(在不到一微秒內)接通並將MOV連接到線路上，以將突波電壓箝位抑制到可接受的水平。一旦突波結束，線路電壓就會低於MOV導通電壓，關閉GDT。當GDT關閉，就會像以前一樣將MOV從線路上斷開。GMOV™ 元件的功能是一種非常特殊的「共生」關係。其中，GDT和MOV將一起運作，以提供長期有效的保護。

**GDT 和MOV發揮之間的關係
可以說是GDT 讓MOV
保持「待命」，但非
隨時「運作」的狀態！**

將GDT與MOV 結合並不會影響訊號或系統運作。GDT的低電容可確保GMOV™ 元件不會干擾在交流或直流電源線上運行的高速資料。電源供應、電源系統、線路電壓、電信系統、電線通信以及白色家電(大型家用電器)和電器等應用，均可受益於Bourns® GMOV™ 元件的更長使用壽命和可靠性。



透過混合式簡易替代元件滿足持續過電壓保護的要求 – 白皮書



Bourns® GMOV™ 元件

簡化 UL 1449 授權

UL 1449 漏電測試證明了採用GMOV™元件的混合方法有其價值。Bourns® 1251和1252系列是兩個符合UL 1449 的交流SPD，採用了MOV和GDT各自技術組合而成，具有快速的反應性能和低洩漏，並可提供50 kA (8/20 μ s)的過壓保護。透過GMOV™元件，Bourns將UL 1449 授權的專業知識與經過驗證的元件相結合，採用標準尺寸MOV封裝，以節省寶貴的電路板空間。

使用符合UL 1449 的GMOV™元件有助於在產品開發的設計和認證階段節省時間和成本，其可消除尋找各自零件正確組合的猜測時間和成本。將不需要指示電路及其相關成本，因為MOV和GDT的組合不需使用溫度保險絲或斷開線路。

增進應用

隨著時間的推移，線路多次暴露於不規則突波會降低電路的保護效率。部分應用無法容忍與某些保護方案相關的洩漏電流。Bourns® GMOV™ 元件的穩固性與其較低的洩漏電流和電容相結合，可提供優於其他類型保護解決方案的應用優勢。

在Energy Star 的應用中，降低洩漏電流也很有吸引力，特別是在存在電壓壓力的情況下。降低洩漏電流和GDT 的恆定電容可使其成為電力線通訊的最佳選擇。除此之外，使用GMOV™ 元件實現的電容水平優勢，可讓電力線通信獲得極高的資料速率。

設計注意事項

選擇GMOV™元件，實際上與傳統MOV的選擇過程相同。事實上，設計師們皆非常熟悉零件編號系統。最大連續工作電壓 (MCOV)額定值可直接編碼為數字。此外，由MOV直徑決定的突波處理能力也與標準MOV零件編號一樣。

就實體而言，GMOV™元件比傳統MOV稍厚一些 (約2毫米)。在大多數通孔PCB應用中，GMOV™元件可視為傳統MOV的直接替代品。由於Bourns® GMOV™元件已被UL列為Type 5 SPD (與MOV一樣)，因此可進行直接替換，並只需極少的重新認證。



透過混合式簡易替代元件滿足持續過電壓保護的要求 – 白皮書



Bourns® GMOV™ 元件

BOURNS® GMOV™ 元件回顧

在電壓瞬變的情況下，我們需要堅固、低洩漏的前端保護解決方案。目前，許多設計都採用 MOV 和 GDT 的各別組合。Bourns® GMOV™ 元件是 Bourns 首次將 MOV 和 GDT 技術相結合的單一元件。利用其突破性、節省空間的 Bourns® FLAT® 技術 GDT 並將其添加到 MOV 封裝中，可滿足其尺寸限制，同時還可替代 MOV。其可提供更高可靠性，並具有低洩漏、節能、低電容和延長壽命等附加優勢。

利用 FLAT® 技術 GDT 可在標準 MOV 封裝尺寸中增強 GMOV™ 元件的性能。現在我們可以在因 MOV 熱失效而提高箝位電壓的情況下，提供過電壓保護的特殊設計。此外，符合 UL 的組合將節省工程和認證的時間和成本。Bourns® GMOV™ 元件提供的混合式解決方案非常簡單可靠，並可透過直接替換解決電壓瞬變的問題。

各種解決方案的性能，如下表所示。275 V MOV 具有良好的性能，但其洩漏電流增加，且 30 % 的電壓驟升反應可能會影響某些應用。MOV 和 GDT 的組合，可提供出色的性能，惟須使用正確的 GDT。若需在性能和成本之間妥協，則應考慮各項結果。

BOURNS® GMOV™ 元件 vs. 標準 MOV

| 技術 | 箝位電壓 | 洩漏電流 | 壽命 | 30 % 電壓驟升反應 |
|----------------|------|------|----|-------------|
| 130 V MOV | 340 | 較差 | 較差 | 可能引起火災 |
| 275 V MOV | 710 | 良好 | 良好 | 洩漏增加 |
| 130 V MOV + TF | 340 | 較差 | 較差 | 可能引起火災 |
| GDT + MOV | ~360 | 優良 | 優良 | 優良* |

*需要訂制高壓 GDT

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 © 2018 • BOURNS, INC. • 3/18 • e/GDT1903

「GMOV」是 Bourns, Inc. 在美國和其他國家/地區的商標。

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