

高壓厚膜贴片電阻器的應用

§0 . 摘要

隨着科技的進步，時代的發展及人們對電子產品小型化要求的不斷提升，性能可靠及工藝穩定的厚膜贴片電阻也應電子產品的特性需求呈現着多樣化的發展趨勢，故本廠根據客戶及市場要求開發一款贴片電阻:高壓厚膜贴片電阻器（HV 系列），此產品：特殊的高壓設計結構、優越的抗靜電特性、高可靠性、耐高電壓，較普通產品可減少安裝面積節約成本。

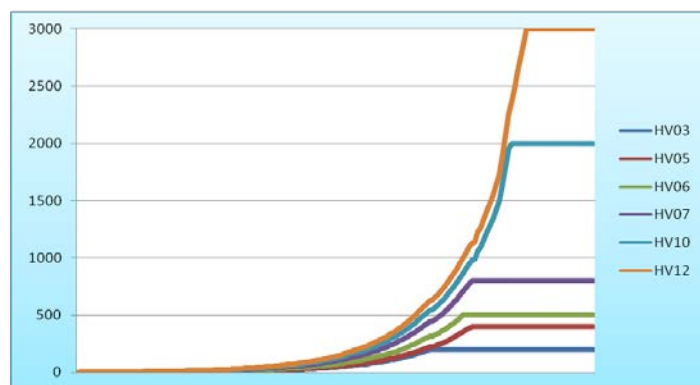
§1 . HV 系列—高壓厚膜贴片電阻器介紹

高壓產品的研究對象是普通產品臨界值以上的電壓。據悉，同樣的膏品系列進行印刷，其電阻在單位長度上的耐壓是一樣的。電阻阻值不變，但電阻體本身尺寸發生變化，類似電路的分壓原理，將改變整個電阻體所能承受的電壓極限。

高壓厚膜贴片電阻器與普通厚膜贴片電阻器電壓性能的對比，具體如下：

對比		HV 系列		普通厚膜	
特殊特性	尺寸	最大工作電壓	最大過負荷電壓	最大工作電壓	最大過負荷電壓
	0603	200V	400V	75V	150V
	0805	400V	800V	150V	300V
	1206	500V	1000V	200V	400V
	1210	800V	1500V	200V	500V
	2010	2000V	3000V	200V	500V
	2512	3000V	4000V	200V	500V
	HV 系列耐高電壓特性最少是普通產品 2 倍				

HV 系列最大工作電壓曲線如下：



說明：以大尺寸為例，普通產品的 2512 最大工作電壓為 200V，對應的臨界阻值是 40K；而 HV12 的最大工作電壓（3000V）對應阻值為 9M Ω 。此時，高阻的 HV 產品優勢就盡顯無疑，相對低阻的高壓則是沒有意義的。

高壓厚膜貼片電阻器的應用

§2 . HV 系列—高壓厚膜貼片電阻器結構介紹

2.1 設計原理:

高壓產品的研究對象是普通產品臨界值以上的電壓。據悉，同樣的膏品系列進行印刷，其電阻在單位長度上的耐壓是一樣的。電阻阻值不變，但電阻體本身尺寸發生變化，類似電路的分壓原理，將改變整個電阻體所能承受的電壓極限。

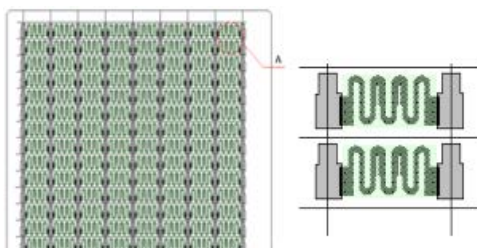
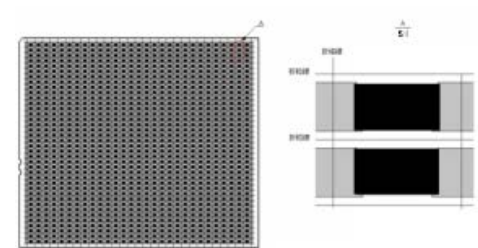
我司通過增加電阻導電帶的長度來達到提高電壓的目的。因此，HV 產品的 R 設計圖形有所不同：

Ω 型 HV03、HV05、HV06

蛇型 HV07、HV10、HV12

2.2 印刷(以 HV12 為例)

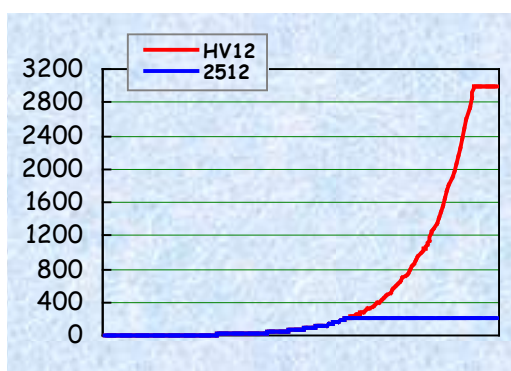
2.2.1 圖形變更

圖形變更	HV 系列	普通厚膜
C1、R 圖形	例如：HV12  高壓產品 HV12 印刷 C1 是階梯型；R 則採用蛇型。R 尺寸更大，但橫截面積小	例如：2512  普通產品的 2512 印刷 C1 和 R 都採用的是矩形。R 尺寸偏小
小結	小結：HV 較普通產品的印刷尺寸略大，但總體的橫截面積變小。	

2.2.2 設計注意點

易知，HV12 的工作電壓和短時間過負荷電壓較普通電阻的提升空間最大，倍數最高。具體見以下圖示：

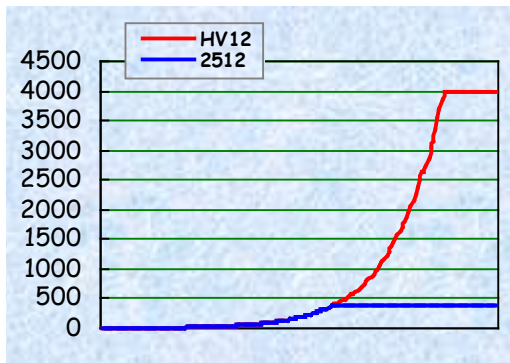
圖表一：



工作電壓——高壓產品是普通產品的 15 倍。
Working voltage——HV product' s working voltage is 15 times of that of ordinary product

高壓厚膜貼片電阻器的應用

圖表二：



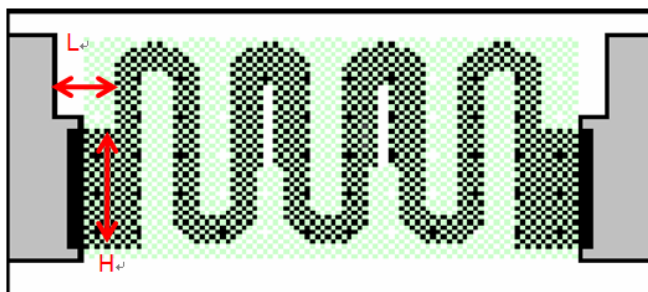
短時間過負荷電壓——高壓產品是普通產品 10 倍。
Short-time overload voltage——HV product' s short-time overload voltage is 10 times of that of ordinary product

故設計時需考慮印刷工藝對高壓性能的影響。主要是指打火花現象。當兩點之間距離過近，在導電介質（如空氣）中通過較高的電壓，可能會將兩點間的介質擊穿，從而出現火花。因此，設計時需盡可能做到：
拉大電極和電阻體的距離

由於 R 圖形的變化，需要修改 C1 的圖形與之相匹配。C1 階梯狀的設計，使得電極和電阻體之間的有效距離拉開。如圖示 L：

抬高電極與電阻體的搭接

相比其他規格的 HV 產品，HV12 的導電帶更長，其蛇形蜿蜒更多，為使保證一定的散熱量，將 R 與 C1 的重迭處抬高，同時加大散熱帶的寬度，做好“補強”動作。如圖示 H：



2.3 鐳射(以 HV12 為例)

根據電阻的決定式：
$$R = \rho \frac{L}{S}$$

電阻阻值與其長度成正比，當電阻體的導電帶加長后，為保證得到相同的阻值，現場印刷時必須選擇 R 膏系列中阻值較低的膏品。

HV 產品的鐳射和普通產品一樣，都是通過激光切割工藝修整電阻阻值。兩種產品鐳射切割的工藝參數除：
A 切割能量 0.5~5W；B 切線乾淨、無殘渣。

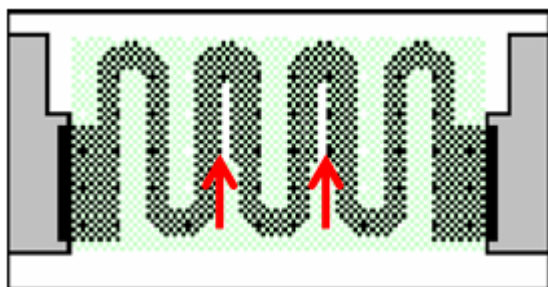
之外，其他控制標準略有差異。詳見下頁表格：

高壓厚膜貼片電阻器的應用

	HV12	普通 2512	備註
切割初值	0~-18%	0~-25%	
切線長度	70%以內	50%以內	切線占電阻寬度的比例
切割方式	單刀切	L 型切	
切割位置	1/2 處	2/5 處	切線起刀在導電帶寬度的位置

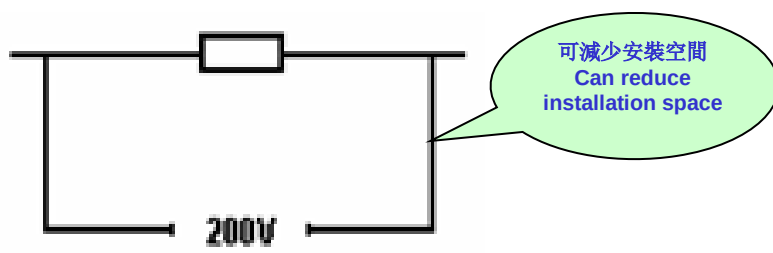
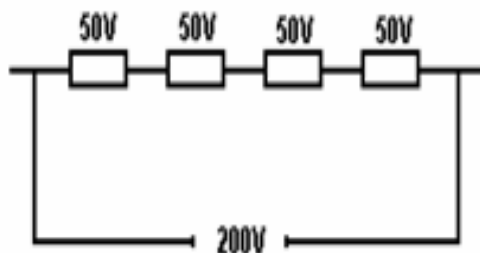
注：HV12 切線長度不大於 2.1mm，蛇形拐角的“A”值切割則不小於 0.3mm。

對比 HV12 和普通產品的切割圖例：



§3 . HV 系列—高壓厚膜貼片電阻器的應用

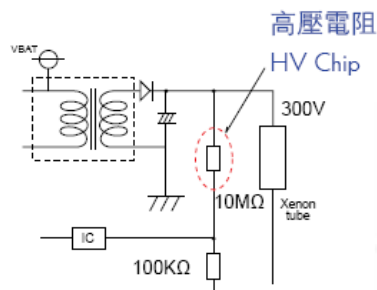
- 高壓電源及高壓取樣電 路
- 靜電 漏放回路
- LCD 背光電 路
- 照相機的閃光電 路
- LED 燈控制線 路



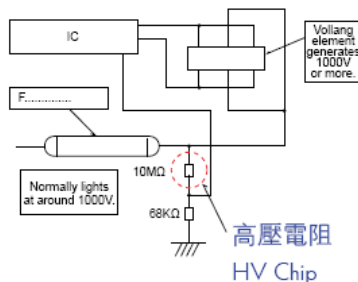
高壓厚膜貼片電阻器的應用

應用舉例：

a. 於照相機閃光電路



b. 用於顯示器背光燈的轉換電路



§ 4. 總結

HV 高壓系列產品，相較普通產品的最大特色就是可以承受更大的工作電壓和短時間過負荷電壓。由於受時間的限制，一般試驗驗證從短時間的過負荷電壓開始。

我司通過改變尺寸圖形和鐳射切割方式，增加電阻的導電帶，來增強電阻的耐壓性能。

R 印刷圖形的改變需要配套的 C1 尺寸變化，為解決高壓散熱及穩定性問題，HV12 需進行兩次的 C1 印刷，並增大散熱帶寬度。為保證高壓產品更好的絕緣性，G1 要求完全覆蓋住 R 層（普通產品 G1 只蓋住 R 的有效面積）。此外，HV 產品針對的是高阻段，低阻的高壓是沒有意義的。