



抗浪涌厚膜贴片电阻器的應用

§0 . 摘要

随着科技的进步及新型电子产品种类的不断增长，针对各类贴片电阻的耐脉冲需求也不断增加，有单脉冲波、多脉冲波、还有连续变化的脉冲波形，为了让客户更便于对我司产品在耐脉冲性能上进行合理选择，故编制此数据以方便客户进行选择。

§1 . 抗浪涌电阻器介绍

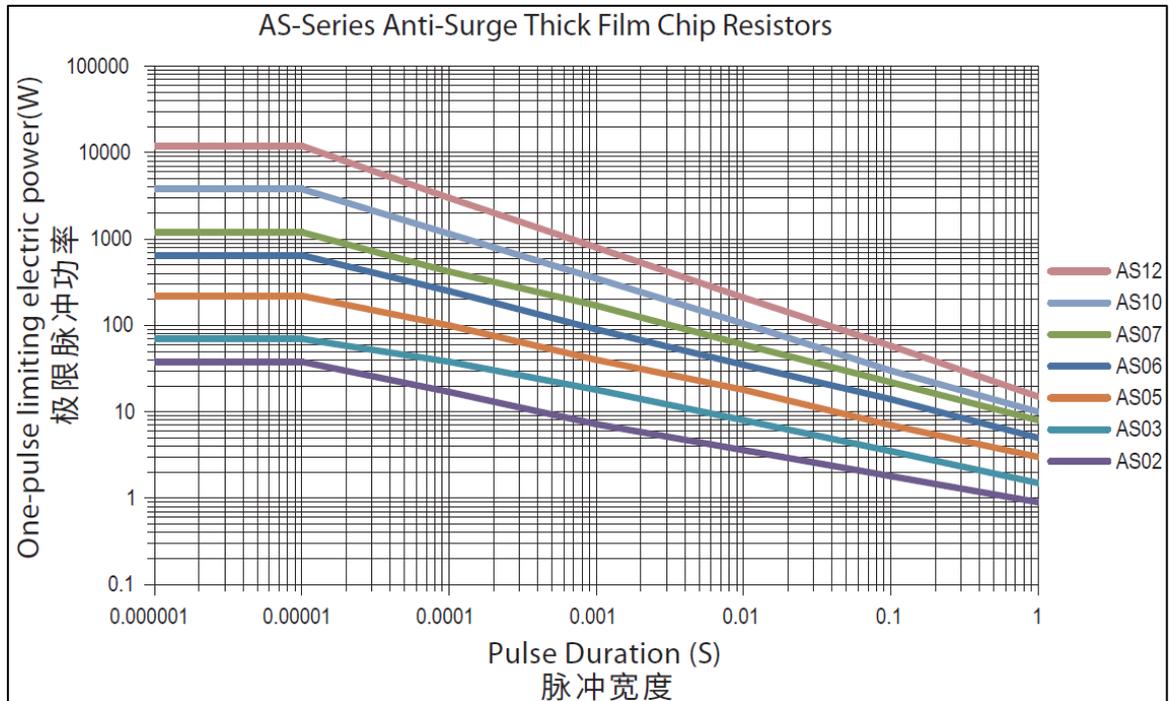
在电子设计中，浪涌主要指的是电源（只是主要指电源）刚开通的那一瞬息产生的强力脉冲，由于电路本身的线性有可能高于电源本身的脉冲；或者由于电源或电路中其它部分受到本身或外来尖脉冲干扰叫做浪涌。它很可能使电路在浪涌的一瞬间烧坏，如 PN 结电容击穿，电阻烧断等等。

故针对抗浪涌特性，我司已设计两种产品：AS（抗浪涌厚膜芯片电阻器）和 PS（高精度抗浪涌厚膜芯片电阻器），两种产品不同之处，如下：

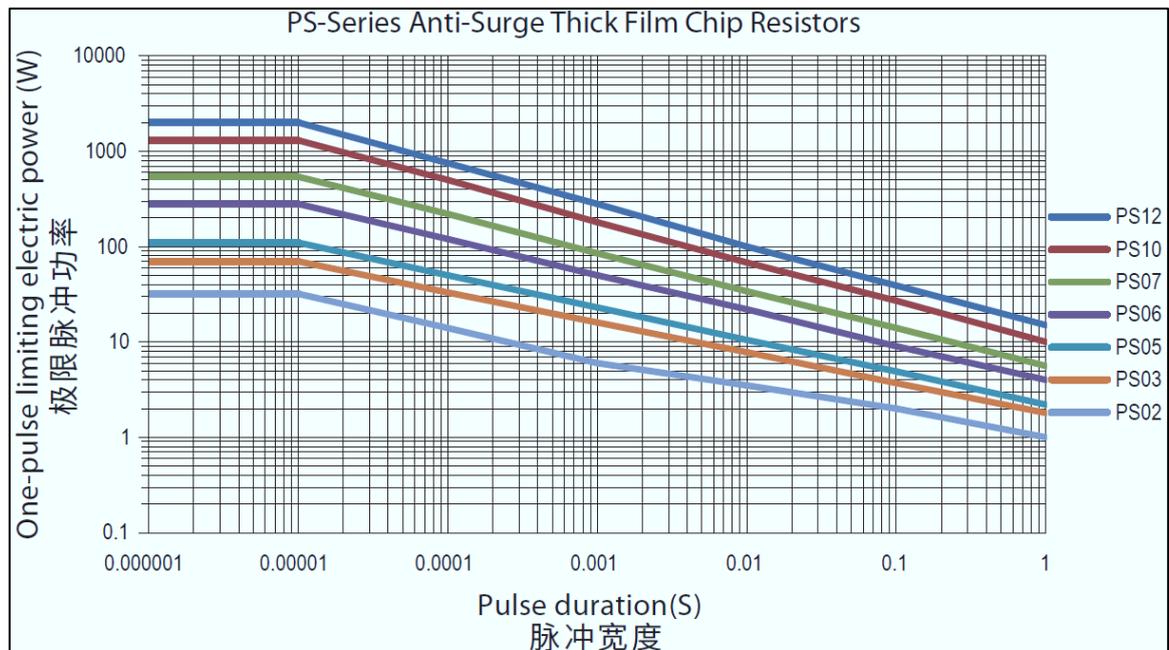
不同之处	AS	PS
尺寸	AS02 AS03 AS05 AS06 AS07 AS10 AS12	PS02 PS03 PS05 PS06PS07 PS10 PS12
精度	主要为 $\pm 10\%$ $\pm 20\%$ 特别提供 $\pm 5\%$	产品精度高($\pm 1\%$ $\pm 5\%$)
特殊特性	高功率(AS05、AS06、AS10)	功率略低(AS05、AS06、AS10)
脉冲指标	单脉冲指标高	单脉冲指标略低
制程	不进行调阻（不激光）	进行调阻（激光）

抗浪涌厚膜贴片电阻器的应用

AS 单脉冲功率曲线如下：



PS 单脉冲功率曲线如下：

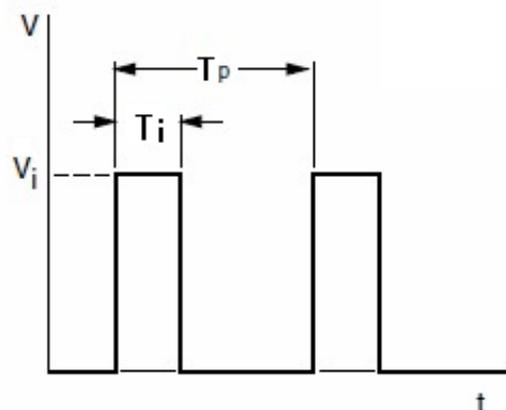


抗浪涌厚膜贴片电阻器的應用

§2 . 脈衝波原理計算

2.1 脈衝功率的推導及計算方法

項目	計算公式	單位
需求阻值(R)	R	Ω
額定功率(Po)	Po	W
額定電壓(Vo)	$V = \sqrt{Po * R}$	V
額定電流(Io)	$I_o = \sqrt{Po / R}$	A
脈沖寬度(Ti)	Ti	S
停止時間(T)	$T = T_p - T_i$	S
峰值電流(I)	$I = V_i / R$	A
峰值電壓(Vi)	$V_i = \sqrt{P * R}$	V
峰值功率(P)	P	W
焦爾積分值 Q	$Q = I^2 * R * T_i$	$A^2 * S$
平均功率(P)	$P = (I^2 * R * T_i) / \text{脈沖週期 } T_p$	W
功率負荷率	P / Po	%



Vi: 峰值电压

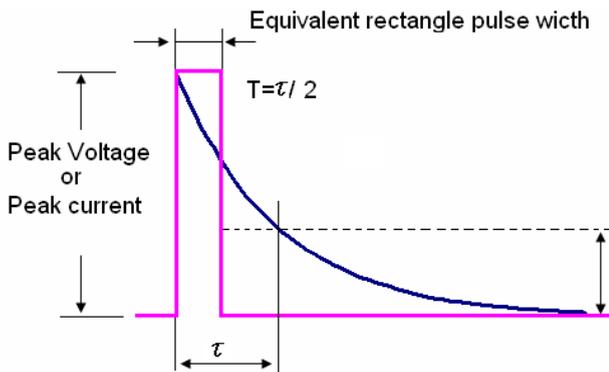
Ti: 脉冲宽度

Tp: 脉冲周期

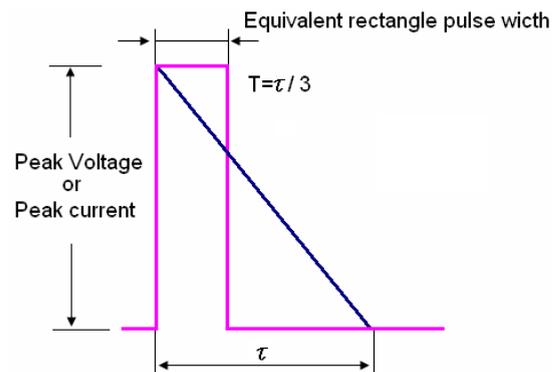
抗浪涌厚膜贴片电阻器的應用

2.2 四種常見波形與方波的等效關係

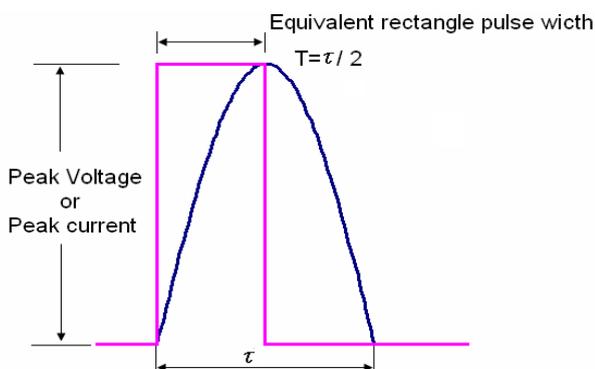
a. 放電波形



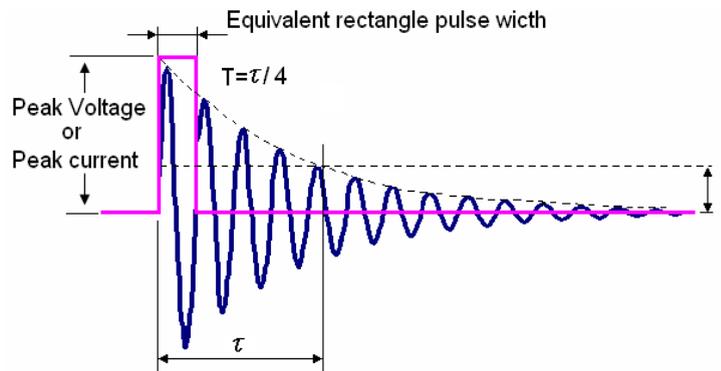
b. 三角波形



c. 正弦波形



d. 振蕩衰減波形



2.3 脈衝功率電阻的選擇原則

- 使用者的最大脈衝功率要低於脈衝曲線給出的極限功率；
- 用戶的平均功率要低於額定功率的 75%；
- 使用者產品使用的環境溫度超過 70°C 時，需按降功率曲線進行功率衰減；
- 使用者的最大脈衝電壓應符合本司給出的極限電壓要求；
- 用戶的實際脈衝寬度在讀取時以偏大讀取為原則。
- 用戶脈沖週期 $T_p > I_{sec}$ 時，取 $T_p = I_{sec}$ ，
- 用戶脈沖 $T_p / T_i > 2$ 開倍時，取 200 來進行計算

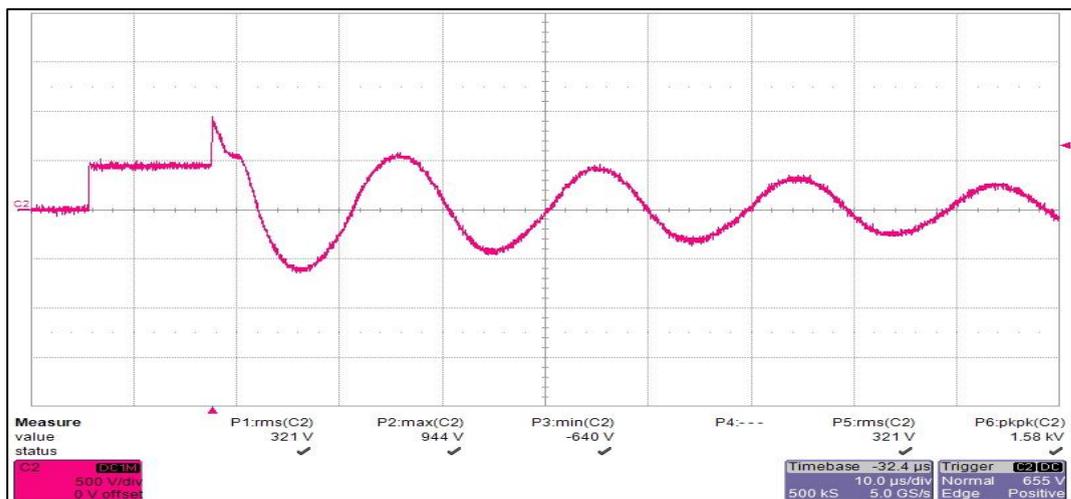
抗浪涌厚膜贴片电阻器的应用

2.4 抗浪涌厚膜贴片电阻器应用的计算实例

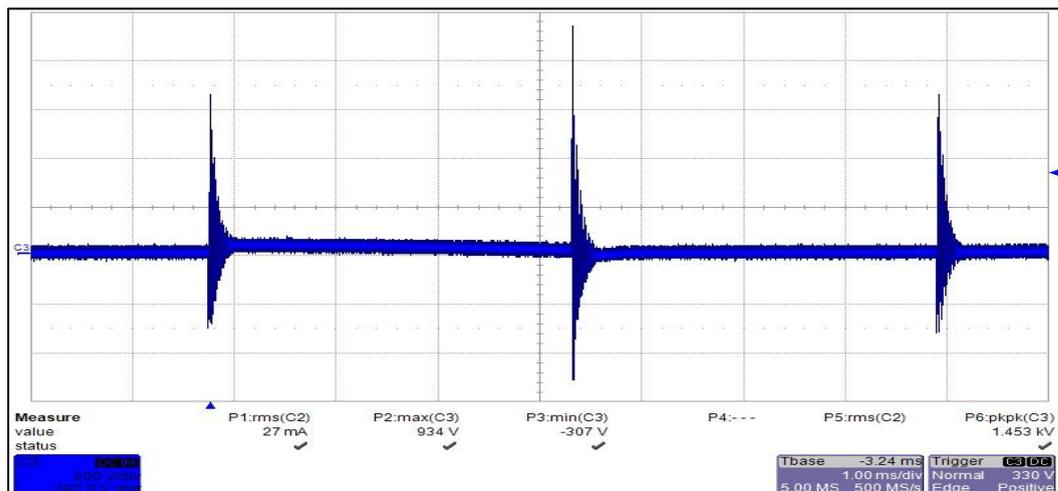
a. 案例一:

客户咨询: 1206 规格 100K 5%, 工作温度在 80°C ~90°C, 连续波形 $T_p=3ms$, $T_i=100\mu s$; 是否可以承受如附图所示的应用条件.

圖一：

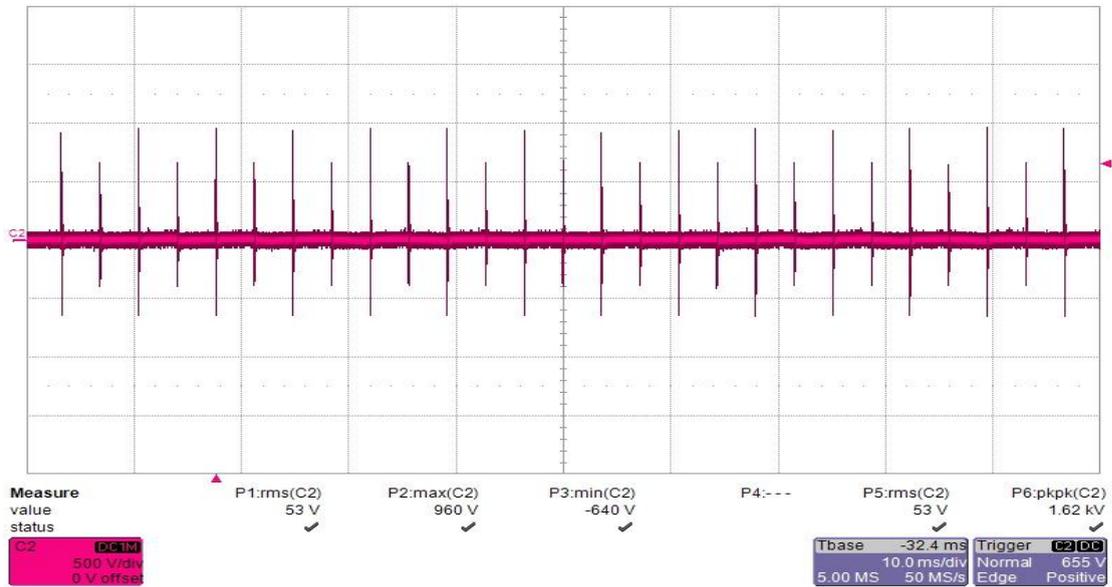


圖二：



抗浪涌厚膜贴片电阻器的應用

圖三：



脈沖負荷率推導計算：

項目	計算公式	單位
需求阻值 (R)	100000	Ω
額定功率 (Po)	0.45	W
額定電壓 (Vo)	223.61	V
額定電流 (Io)	0.00224	A
脈沖寬度 (Ti)	0.0001	S
停止時間 (T)	0.0029	S
峰值電流 (I)	0.01	A
峰值電壓 (Vi)	10	V
峰值功率 (P)	0.0000000025	W
焦耳積分值 Q	0.083333	$A^2 \cdot S$
平均功率 (P)	18.51	W
功率負荷率	P/Po	%

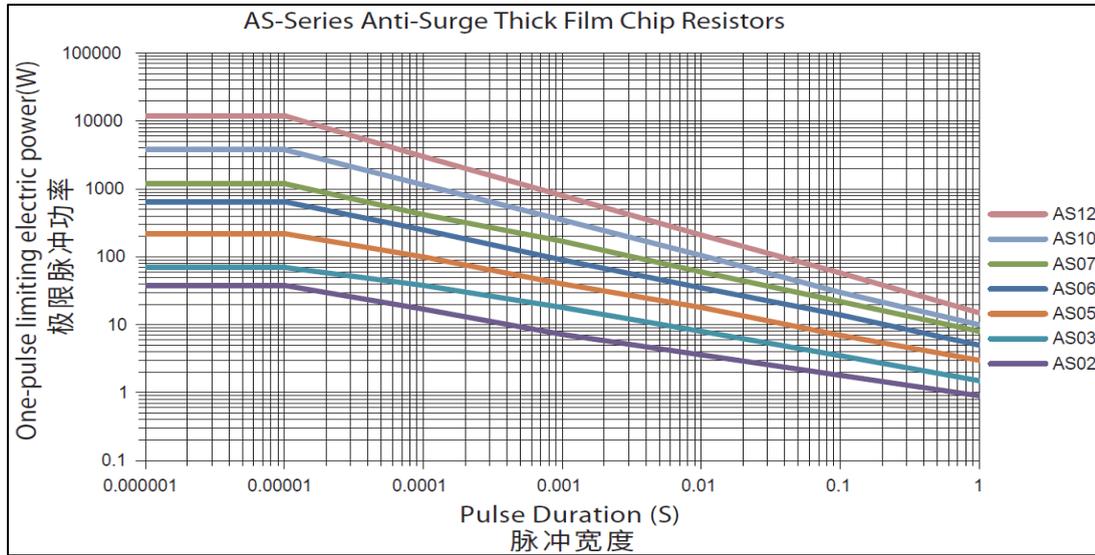
結論：厚聲 AS06 規格產品可以滿足客戶要求。

備注：

- a. 最大峰值功率 \leq 曲線極限功率；
- b. 平均功率 \leq 額定功率的 75%；
- c. 環境溫度需按功率曲線進行衰減。
- d. 90°C 時的功率衰減到 76.5%。

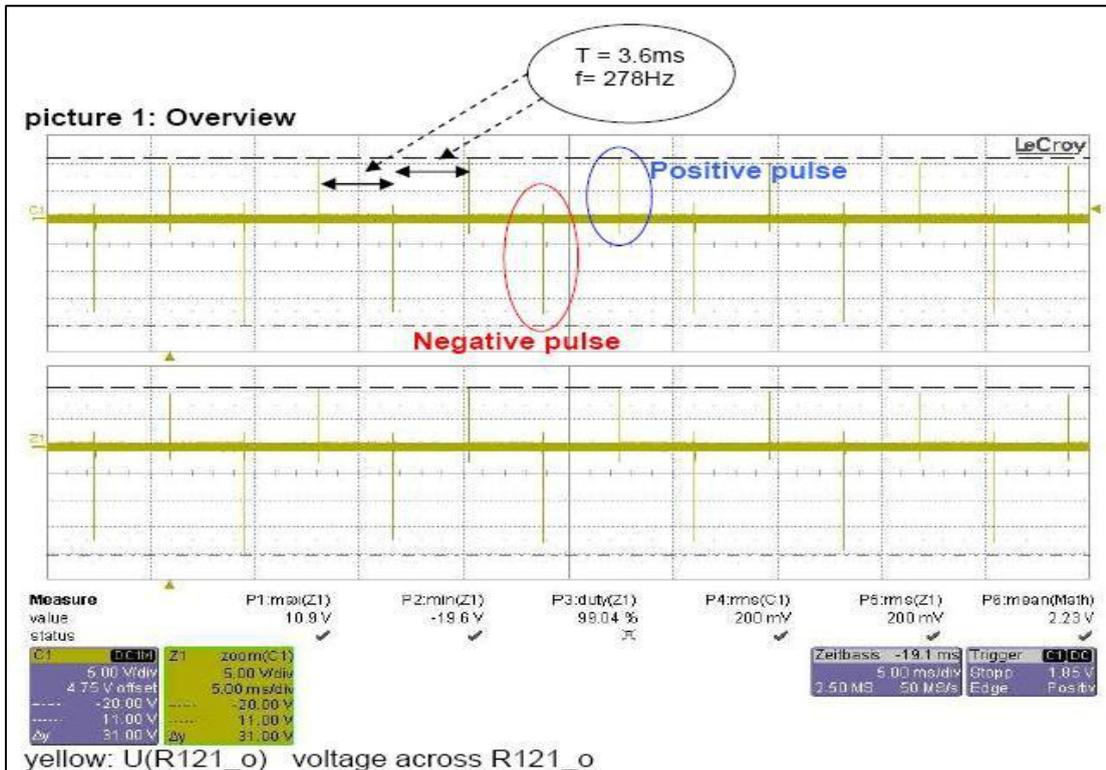
抗浪涌厚膜贴片电阻器的应用

注：AS06 规格单脉冲曲线标准



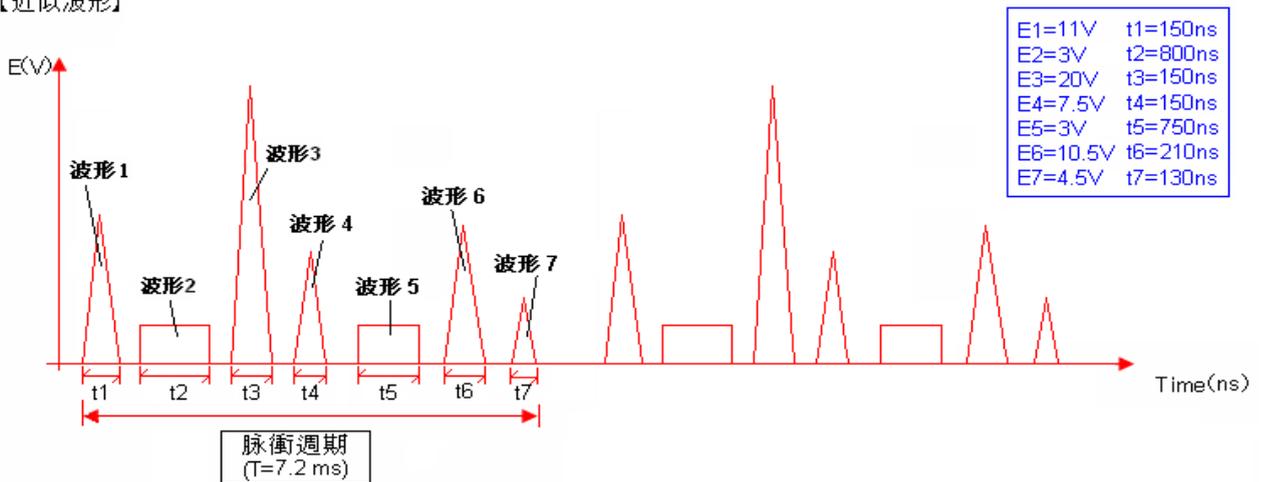
b. 案例二：

客户咨询：我司的 PS06 1/2W 39R 产品是否能够符合以下波形要求
波形 1：正常工作状态 Normal Mode



抗浪涌厚膜贴片电阻器的应用

【近似波形】



脈沖負荷率推導計算：

項目	數值	單位
需求阻值 (R)	39	Ω
額定功率 (Po)	0.38	W
額定電壓 (Vo)	3.86	V
額定電流 (Io)	0.09901	A
脈沖寬度 (Ti)	t1 t2 t3 t4 t5 t6 t7	S
停止時間 (T)	0.0072	S
峰值電流 (I)	0.512820513	A
峰值電壓 (Vi)	20	V
峰值功率 (P)	10.25641026	W
焦耳積分值 Q	0.0000000337985	$A^2 \cdot S$
平均功率 (P)	0.0021662	W
功率負荷率	2.19	%

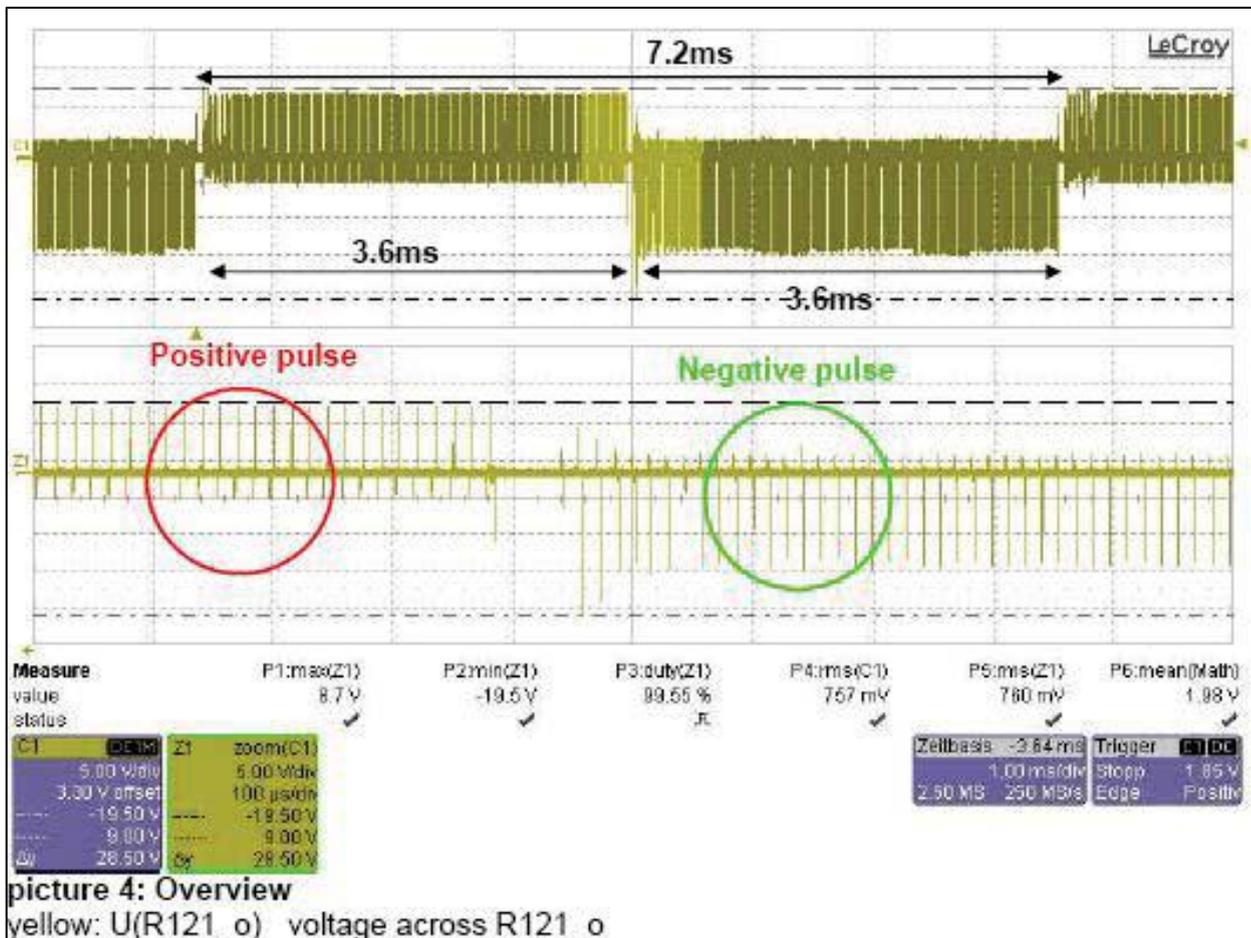
結論：厚聲 PS06 規格產品可以滿足客戶要求。

備注：

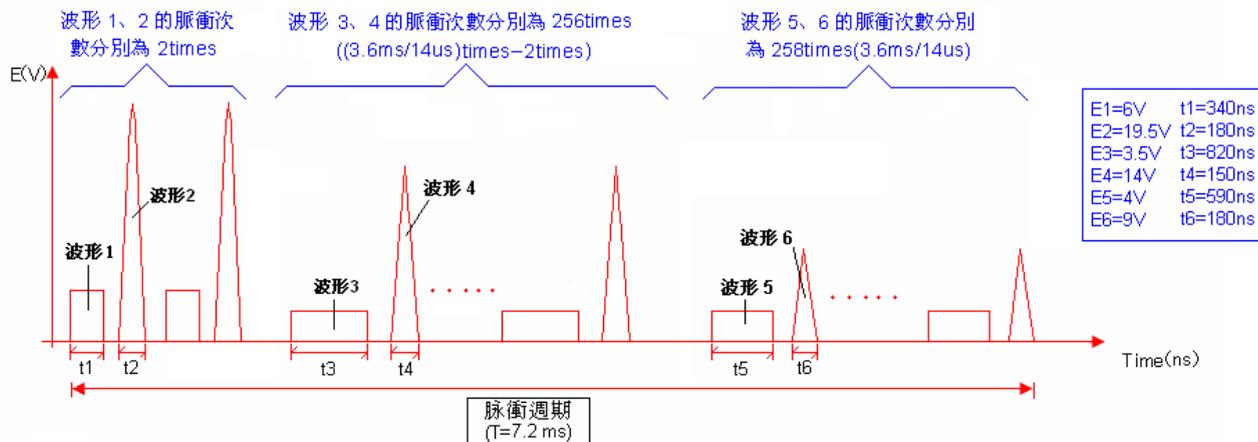
- 1.最大峰值功率 \leq 曲線極限功率;
- 2.平均電流 \leq 額定電流的 50%;
- 3.環境溫度需按功率曲線進行衰減。
- 4.90°C時的功率衰減到 76.5%

抗浪涌厚膜贴片电阻器的應用

波形 2：鼓動狀態 Start up/Short circuit



【近似波形】



抗浪涌厚膜贴片电阻器的應用

脈沖負荷率推導計算：

項目	数值	单位
需求阻值 (R)	39	Ω
额定功率 (Po)	0.20	W
额定电压 (Vo)	2.83	V
额定电流 (Io)	0.07266	A
脉冲宽度 (Ti)	t1 t2 t3 t4 t5 t6	S
停止时间 (T)	0.0072	S
峰值电流 (I)	0.5	A
峰值电压 (Vi)	19.5	V
峰值功率 (P)	9.75	W
焦耳积分值 Q	0.00000587185	$A^2 \cdot S$
平均功率 (P)	0.02855758	W
功率负荷率	39.30	%

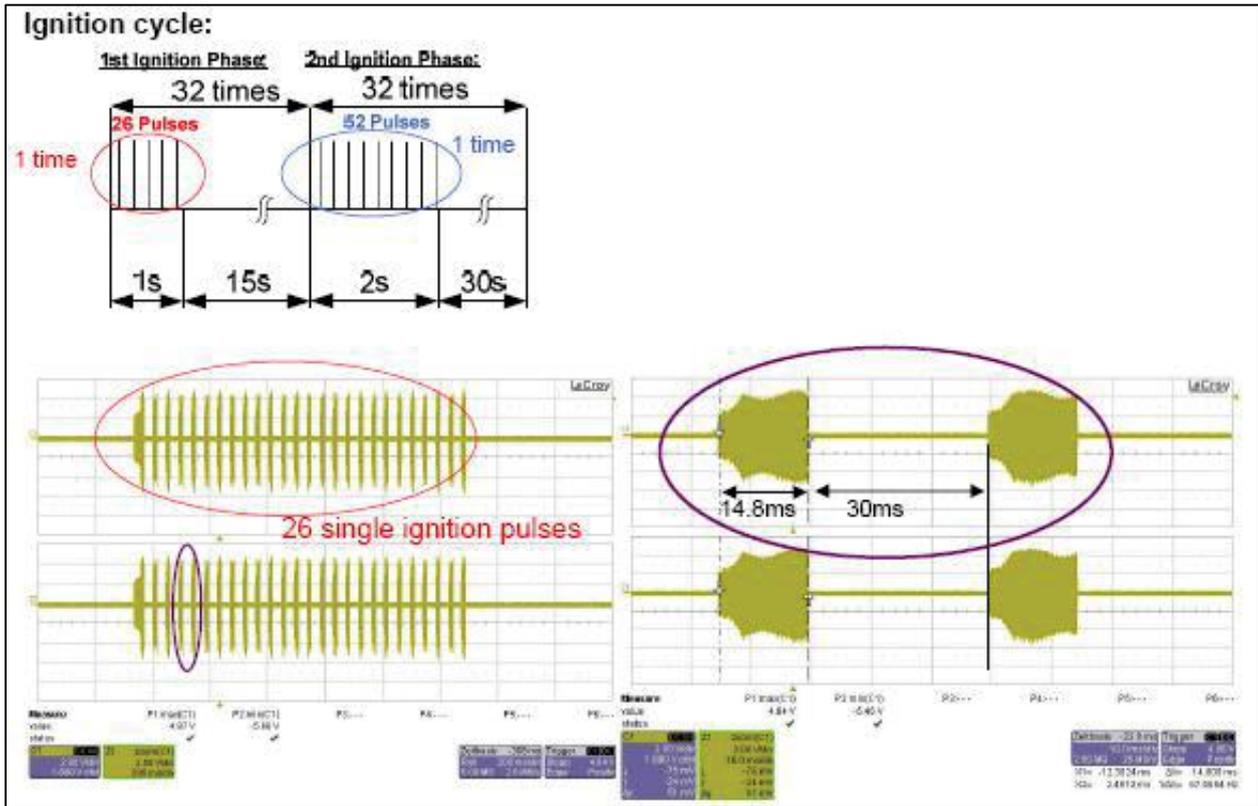
結論：厚聲 PS06 規格產品可以滿足客戶要求。

備注：

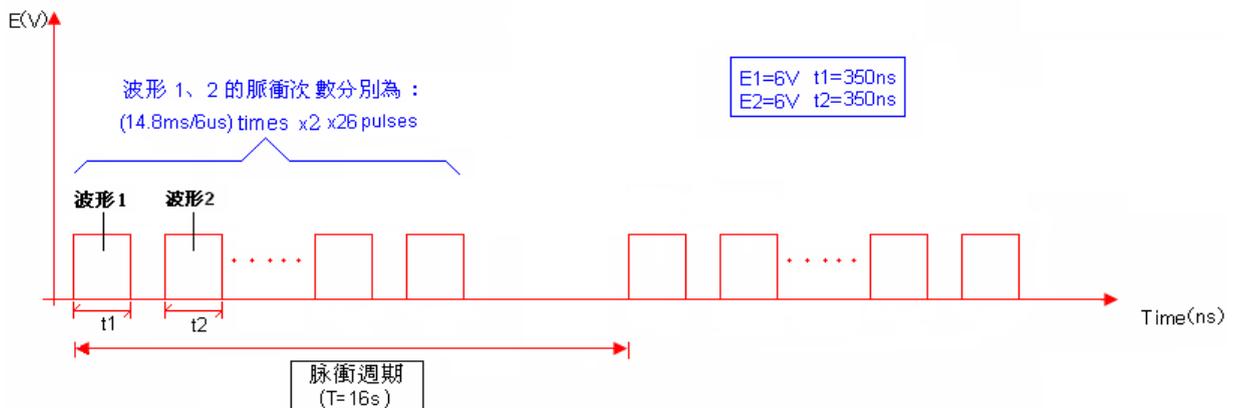
1. 最大峰值功率 \leq 曲線極限功率；
2. 平均電流 \leq 額定電地流的 50%；
3. 環境溫度需按功率曲線進行衰減。
4. 120°C 時的功率衰減到 61.1%

抗浪涌厚膜贴片电阻器的应用

波形 3：成火状态 Ignition cycle



近似波形：



抗浪涌厚膜贴片电阻器的應用

脈沖負荷率推導計算：

項目	數值	單位
需求阻值 (R)	39	Ω
額定功率 (Po)	0.38	W
額定電壓 (Vo)	3.86	V
額定電流 (Io)	0.09901	A
脈沖寬度 (Ti)	t1 t2	S
停止時間 (T)	16	S
峰值電流 (I)	0.153846154	A
峰值電壓 (Vi)	6	V
峰值功率 (P)	0.923076923	W
焦耳積分值 Q	0.002125415	$A^2 \cdot S$
平均功率 (P)	0.01152556	W
功率負荷率	11.64	%

結論:厚聲 PS06 規格產品可以滿足客戶要求.

備注:

- 1.最大峰值功率 \leq 曲線極限功率;
- 2.平均電流 \leq 額定電地流的 50%;
- 3.環境溫度需按功率曲線進行衰減.
- 4.90°C時的功率衰減到 76.5%



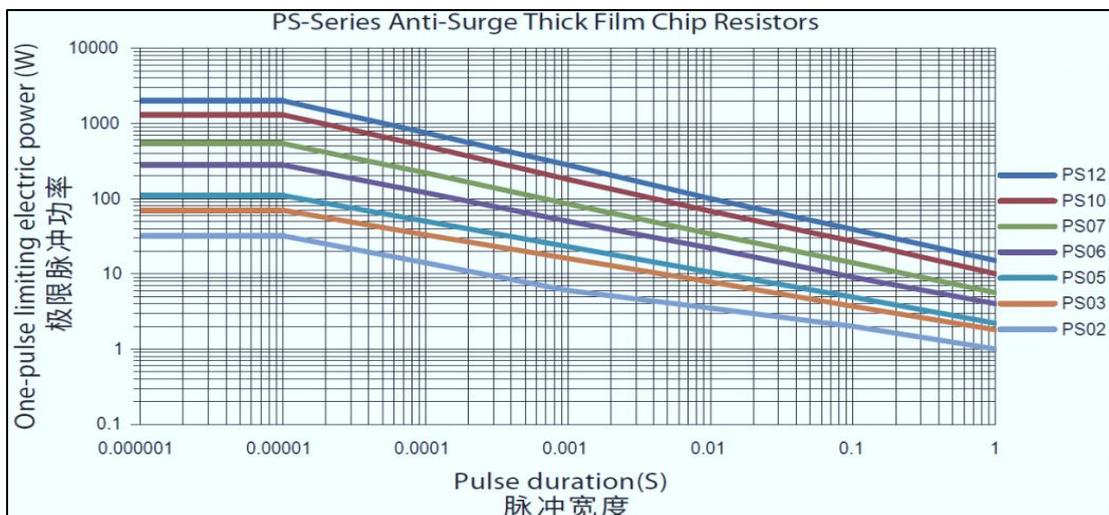
抗浪涌厚膜贴片电阻器的應用

脈衝負荷率計算總表

項目	數值			單位
	正常工作型	啟動型	點火型	
需求阻值 (R)	39	39	39	Ω
額定功率 (Po)	0.38	0.20	0.38	W
額定電壓 (Vo)	3.86	2.83	3.86	V
額定電流 (Io)	0.09901	0.07266	0.09901	A
脈衝寬度 (Ti)	t1 t2 t3 t4 t5 t6 t7	t1 t2 t3 t4 t5 t6	t1 t2	S
停止時間 (T)	0.0072	0.0072	16	S
峰值電流 (I)	0.512820513	0.5	0.153846154	A
峰值電壓 (Vi)	20	19.5	6	V
峰值功率 (P)	10.25641026	9.75	0.923076923	W
焦耳積分值 Q	0.0000000337985	0.00000587185	0.002125415	$A^2 \cdot S$
平均功率 (P)	0.0021662	0.02855758	0.01152556	W
功率負荷率	2.19	39.30	11.64	%

結論：我司 PS06 0.5W 39R 產品可以滿足客戶電路的使用要求

注：PS06 規格單脈衝曲線標準



抗浪涌厚膜贴片电阻器的应用

§3 . 抗浪涌厚膜电贴片阻器的应用

- Metering (Testing/Measurement) 计量 (测试/测量)
- Diagnostic Equipment 診斷設備
- Medical Devices 醫療器械
- Industrial Controls 工業控制
- Plasma 等離子
- LCD Video Monitors LCD 液晶显示器



GPS 導航儀



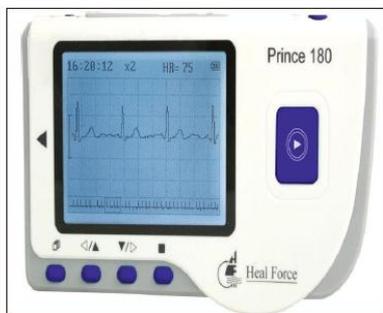
汽車



無線電話



CT 檢查儀



心電圖儀



血糖儀



變頻器



變頻器



PLC

抗浪涌厚膜贴片电阻器的應用

§4.总结

在電子設計中，浪湧主要指的是電源（只是主要指電源）剛開通的那一瞬息產生的強力脈衝，由於電路本身的線性有可能高於電源本身的脈衝；或者由於電源或電路中其它部分受到本身或外來尖脈衝干擾叫做浪湧，它很可能使電路在浪湧的一瞬間燒壞，抗浪湧電阻有優越的抗浪湧電壓特性，應用於交直流或脈衝電路及高壓設備中，有著高可靠性的電阻性能，能承受線路中的高壓衝擊。