

## 瞬态抑制滤波器

### 【TYJ412系列产品介绍】

- 普军级高性能滤波器，可同时衰减连续、调制和脉冲（瞬态）干扰信号；
- 对通过GJB-CE102，尤其是CS/RS相关抗扰度测试，辅助效果尤佳；
- 使用正弦波跟踪技术衰减瞬态信号，性能远优于MOV/TVS等器件，具有兼容性好，高可靠，长寿命的优点；
- 特别适合EMC加固领域，如对外部EMC环境敏感的电子电气设备，包括仪器仪表，音视频设备，通讯与数据处理设备等等。



规格表

规格型号	端接方式		额定电压 (VAC)	额定电流 @40°C	工作频率	耐压测试 (60秒钟)	绝缘电阻	温度范围	泄漏电流	安装尺寸
	输入	输出								
TYJ412S-1	■	■	115/250	1A	50~400Hz	线-线(L-L): 1450VDC 线-地(L-G): ≥100MΩ 2700VDC	≥100MΩ	-55~+85°C	≤1.0mA @250Vac /50Hz	图1
TYJ412S-3	■	■	115/250	3A						图1
TYJ412S-6	■	■	115/250	6A						图1
TYJ412S-10	■	■	115/250	10A						图1
TYJ412S-16	■	■	115/250	16A						图2

### 电磁兼容 (EMC) 解决方案



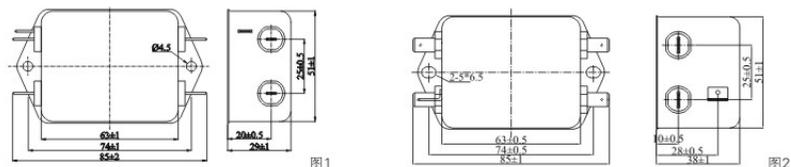
### 典型插入损耗:

规格	共模衰减 (单位: dB)												差模衰减 (单位: dB)			
	0.01	0.1	0.15	0.5	1.0	10	30	100	0.01	0.1	0.15	0.5	1.0	10	30	100
TYJ412S-1	5	10	14	35	41	59	58	66	10	40	51	79	81	63	61	57
TYJ412S-3	5	10	14	35	41	59	58	66	10	40	51	79	81	63	61	57
TYJ412S-6	5	10	14	35	41	59	58	66	10	40	51	79	81	63	61	57
TYJ412S-10	5	10	14	35	41	59	58	66	10	40	51	79	81	63	61	57
TYJ412S-16	5	10	13	33	40	67	57	71	10	40	52	83	78	57	58	61

### 技术指标对比图

测试项目	交流瞬态抑制滤波器	EMI/EMC 滤波器
GJB-CE102/CS114	辅助测试效果良好	辅助测试效果良好
GJB-CS101	辅助测试效果良好	表现不佳
GJB-CS106(U=400V)	残压Ur < 70V	表现不佳(采取EMI滤波器+MOV组合模式)
GJB-CS115	残压Ur < 1V	表现不佳
GJB-CS116	残压Ur < 1V(包括6个测试频率点)	表现不佳

### 安装尺寸图 (单位: mm)



## 直流瞬态抑制器

### 【TYJ501系列产品介绍】

- 高性能瞬态抑制器，可同时衰减连续、调制和脉冲（瞬态）干扰信号；整体性能优于美国孤星航空公司同类产品；兼有体积小，重量轻的优点；
- 对通过GJB151B-CE102，尤其是CS/RS相关抗扰度测试，辅助效果尤佳；
- 使用正弦波跟踪技术衰减瞬态信号，性能远优于TVS和有源浪涌抑制器，具有兼容性好，高可靠，长寿命优点；
- 特别适合EMC加固领域，如对外部EMC环境敏感的航空电子电气设备，包括仪器仪表，音视频设备，通讯与数据处理设备等等。



规格表

规格型号	端接方式		额定电压 (VAC)	额定电流 @40°C	工作频率	直流电阻 DCR	温度范围	泄漏电流	重量	安装尺寸
	输入	输出								
TYJ501M-6	■	■	0~36V	6	直流	15mΩ	-40~+85°C	≤1.0mA	120g	图1
TYJ501M-10	■	■		10		15mΩ			120g	图1
TYJ501M-30	■	■		30		6.5mΩ			310g	图2
TYJ501M-50	■	■		50		4mΩ			350g	图2
TYJ501M-70	■	■		70		2.5mΩ			600g	图3
TYJ501M-100	■	■		100		1.5mΩ			660g	图3

### 电磁兼容 (EMC) 解决方案



注意事项:  
1. 建议安装在金属机箱/壳上, 且接触面电气连接良好;  
2. 接地端子必须接地或者连接至接地电路。

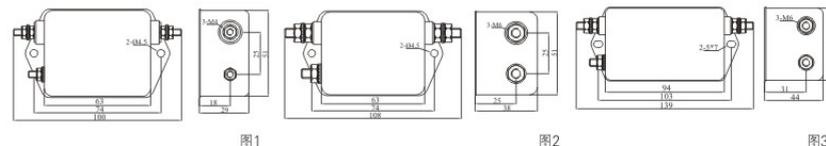
### 典型插入损耗:

规格	共模衰减 (单位: dB)									
	1KHz	10KHz	100KHz	150KHz	500KHz	1MHz	5MHz	10MHz	30MHz	100MHz
TYJ501M-6	22	50	77	80	90	85	73	66	55	42
TYJ501M-10	22	50	77	80	90	85	73	66	55	42
TYJ501M-30	20	50	86	90	94	85	70	62	52	44
TYJ501M-50	20	50	86	90	94	85	70	62	52	44
TYJ501M-70	20	50	86	90	94	85	70	62	52	44
TYJ501M-100	20	50	86	90	94	85	70	62	52	44

### 技术指标对比图

测试项目	瞬态抑制滤波器	EMI/EMC 滤波器
GJB151B-CE102/CS114	辅助测试效果良好	辅助测试效果良好
GJB151B-CS101	衰减 > 9dB	表现不佳
151B-CS106(GJB181/GJB298)	衰减 ≥ 20dB(特指浪涌电压和尖峰电压, 有源浪涌抑制器为30dB左右)	表现不佳(采取EMI滤波器+TVS组合模式)
GJB151B-CS115	残压Ur < 1V	表现不佳
GJB151B-CS116	残压Ur < 1V(包括6个测试频率点)	表现不佳

### 安装尺寸图 (单位: mm)



# 直流有源浪涌抑制器

## 【产品介绍】

- 规格齐全，性能可靠，输出电压可调整，带\*\*型号集成滤波器；
- 采用数模混合集成电路，性能远优于各种无源浪涌抑制器件；
- 集成基准电压源，温漂极低，确保极端温度环境下正常工作；
- 技术指标高于国内外行标，军标，广泛用于车载，机载，弹载，军工，以及轨道交通；
- 拥有独立知识产权，可替代欧美禁运产品，也可以定制；



## Specification

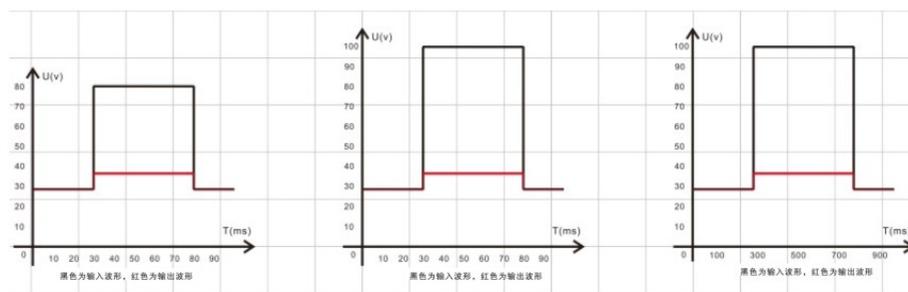
(规格表)

型号规格	额定电压	输入电压 (输出跟随)	额定电流	Mos管功耗功率 典型值/最大值	浪涌钳位 电压	浪涌测试 标准	尖峰电 压测试 标准	工作温度	外形 尺寸
TYJ140P-1	28VDC	8~34VDC	1A	100mW/120mW	35~36V	80V/50mS	600VDC	-55~85℃	图1
TYJ140P-3	28VDC	8~34VDC	3A	270mW/320mW	35~36V	100V/50mS	@10uS	-55~85℃	图1
TYJ140P-6	28VDC	8~34VDC	6A	540mW/640mW	35~36V	100V/500mS	@10uS	-55~85℃	图1
TYJ140P-10	28VDC	8~34VDC	10A	1.0W/1.2W	35~36V	80V/50mS	600VDC	-55~85℃	图1
TYJ140P-15	28VDC	8~34VDC	15A	1.0W/1.2W	35~36V	100V/50mS	@10uS	-55~85℃	图2
TYJ140P-20	28VDC	8~34VDC	20A	1.3W/1.5W	35~36V	100V/500mS	@10uS	-55~85℃	图2
* TYJ140P-3F	28VDC	8~34VDC	3A	270mW/320mW	35~36V	80V/50mS	600VDC	-55~85℃	图3
* TYJ140P-6F	28VDC	8~34VDC	6A	540mW/640mW	35~36V	100V/50mS	@10uS	-55~85℃	图3
* TYJ140P-10F	28VDC	8~34VDC	10A	1.0W/1.2W	35~36V	100V/500mS	@10uS	-55~85℃	图3
TY143P-1	48VDC	8~58VDC	1A	200mW/240mW	58~59V	168V/20mS	1000VDC	-55~85℃	图1
TY143P-3	48VDC	8~58VDC	3A	500mW/640mW	58~59V	168V/50mS	@10uS	-55~85℃	图1
TY143P-6	48VDC	8~58VDC	6A	1.0 W/ 1.3 W	58~59V	168V/100mS	@10uS	-55~85℃	图1
TY143P-10	48VDC	8~58VDC	10A	2.0W/2.4W	58~59V	168V/20mS	1000VDC	-55~85℃	图1
TY143P-15	48VDC	8~58VDC	15A	2.0W/2.5W	58~59V	168V/50mS	@10uS	-55~85℃	图2
TY143P-20	48VDC	8~58VDC	20A	2.5W/ 3.0W	58~59V	168V/100mS	@10uS	-55~85℃	图2
* TYJ143P-3F	48VDC	8~58VDC	3A	500mW/640mW	58~59V	168V/20mS	1000VDC	-55~85℃	图3
* TYJ143P-6F	48VDC	8~58VDC	6A	1.0 W/ 1.3 W	58~59V	168V/50mS	@10uS	-55~85℃	图3
* TYJ143P-10F	48VDC	8~58VDC	10A	2.0W/2.4W	58~59V	168V/100mS	@10uS	-55~85℃	图3

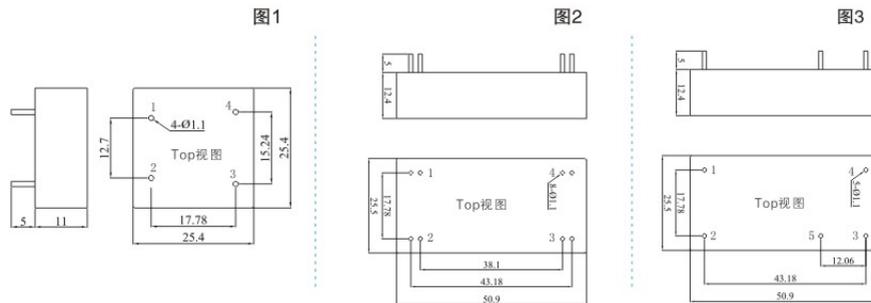
## 补充说明:

• 贮存温度: -65℃~+110℃	• 焊接温度: 280~300℃@3秒钟
• 最大瞬态电压持续时间: 1,000mS@100VDC	• 最小相邻浪涌间隔时间: 1秒钟
• 产品集成精密芯片, 运输及安装过程需做防静电处理。	• 保护功能: 自身损坏时, 自动切断电源输出
• 正常工作时, 输入端/输出端电压差约为: 0.1~0.4V(140P系列); 0.2~0.7V(143P系列);	
• 工作原理: 产品由MOS管, 采样电路, CPU, 泄流电路四部分组成。以28V有源浪涌抑制器为例: 通电后, 抑制器完成建压, 打开MOS管, 使MOS管处于全导通状态, 泄流电路处于待机状态。如果采样电路采集到浪涌信号, CPU就会打开泄流电路, 并由MOS管将输出电压钳位在35~36V, 浪涌结束后, 泄流电路又回到待机状态, 持续给后续电路提供一个稳定电压。	

## 浪涌抑制波形图:

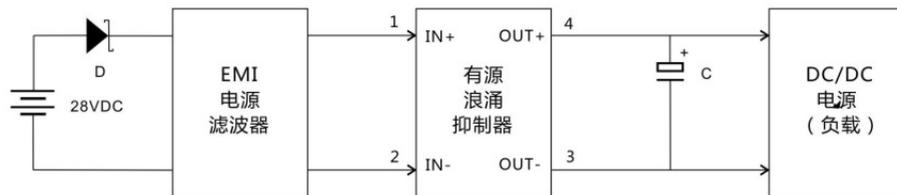


## 安装尺寸图(单位: mm):



引脚定义: 1为IN+, 2为IN-, 3为OUT-, 4为OUT+, 5为GND。

## 浪涌抑制解决方案:



备注:

- (1) “D” 为肖特基二极管;
- (2) “C” 为电解电容, 我司建议选择固态电容; 用于欠压浪涌测试时, 建议在22~100uF之间取值。
- (3) 产品可用于通过GJB298浪涌测试, RTCA/DO-160雷电感应瞬态敏感度测试, 防雷等级4~5级。

## 适用于机载车载的高性能，高可靠性的瞬态抑制解决方案

在电子线路中，间接雷击，或者感应电磁脉冲引发的瞬态过电压（浪涌），尖峰电压对电子设备或系统具有强大的破坏效应，这就是一种瞬态现象。同时，在机载、车载领域，诸如：交流发电机、暖通空调、交直流电机、燃油泵、旋转信标，大功率负载的投切，线路中的“抛负载现象”... 都是瞬态噪声的来源。

电子电气设备的大规模集成化，智能化，人机交互功能的普及，空间电磁环境越发复杂，带来更多电磁敏感性方面的问题。国军标，机载弹载，车载领域，涉及的瞬态测试项目主要有以下几个项目：如下表(表述不严谨)。

	适用范围	源阻抗	波形要求	信号注入方式
GJB181A	交直流电源线	50Ω	浪涌电压：100V，脉宽：50ms， 尖峰电压：600V，脉宽：20μs。	串联注入
GJB298	28V 直流线	50Ω	浪涌电压：100V，脉宽：50ms， 尖峰电压：250V，上升沿：≤50ns。	串联注入
RTCA/DO-160F	交直流电源线	50Ω	尖峰电压：600V，上升沿：2 μs，脉宽：10 μs， 或者其它多种组合波形。	串联注入
GJB151B-CS106	交直流电源线	≤2Ω	上升沿：1.5μs，脉宽：5μs，U=400V	串联注入
GJB151B-CS115	交直流电源线	50Ω	上升沿：2ns，脉宽：30ns，I=5A	并联注入
GJB151B-CS116	交直流电源线	50Ω	0.1A@10KHz,1A@100KHz,10A@1Mhz,10A@10Mhz, 10A@30Mhz,3A@100Mhz 共六种波形。	并联注入

按照 GJB181/298 开展相关的浪涌试验时，问题普遍存在，在 GJB151B 有关的 CS101/106/115/116 测试时（其中，CS101 属于低频瞬态干扰），出现敏感性问题的概率也是非常高。

瞬态干扰具有随机性，宽频谱，高峰值，高叠加特性，且上升沿以及脉冲宽度，重复频率随机。传统的瞬态抑制技术和产品多使用 GDT,MOV,TVS 等器件，由于器件的高残压，高损耗缺陷，导致高可靠性和长寿命无法得到保证；同时，基于幅值对瞬态波形进行衰减，无法在频域响应瞬态波形，故无法实现瞬态波形的大衰减，高性能也无法实现（直流小电流（ $I_r \leq 3A$ ）EUT，由于自身的高阻抗特性，TVS 具有相对于 EUT 小得多的阻抗，按照基尔霍夫 KCL 定律，TVS 可分流绝大多数能量，此时，TVS 为最佳选择）。

目前，国外航空航天以及军工领域流行的解决方案如下：



在过去二十年，高性能，高可靠性的瞬态抑制技术，经过了多次迭代，终于得到比较完美的解决。

其中以 lone star aviation(USA) 与 ASCO(USA)贡献最大。lone star aviation 在 2000 年初率先开展了直流瞬态抑制器（第三代技术）研发，大约在 2010 年左右完成商业化。由于直流瞬态抑制器较有源浪涌抑制器性能好，适应性强，用途广，所以在美国航空机载领域迅速取得领导地位。有源浪涌抑制器的市场地位迅速式微。lone star 把该产品命名为：Eliminator filter，我司命名为直流瞬态抑制器。

ASCO 公司率先实现了交流瞬态抑制器的商业化，把交流瞬态抑制器命名为：Sine wave trucking filter，我司暂时命名为交流瞬态抑制器。相对于第一代：EMC 滤波器+ 基于 MOV,GDT 的组合电路，交流瞬态抑制器不仅具有连续信号、调制信号的抑制能力，对各种瞬态干扰（脉冲）的抑制能力得到了极大的改善，克服了 MOV,GDT 器件残压高，损耗快的缺点，可靠性及长寿命的问题均得以解决。如下图。



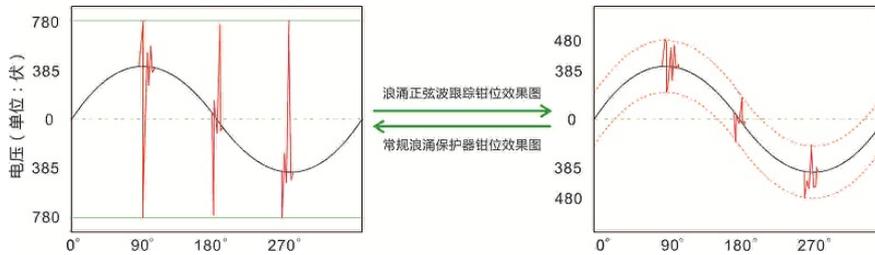
附件 1 :

交流瞬态抑制器与 EMI 滤波器使用数据对比图表 :

类别 / 测试项目	交流瞬态抑制滤波器	EMI/EMC 滤波器
GJB-CE102/CS114	辅助测试效果良好	辅助测试效果良好
GJB-CS101	辅助测试效果良好	表现不佳
GJB-CS106(U=400V)	残压 $U_r < 70V$	表现不佳(采取 EMI 滤波器+MOV 组合模式)
GJB-CS115	残压 $U_r < 1V$	表现不佳
GJB-CS116	残压 $U_r < 1V$ (包括 6 个测试频率点)	表现不佳

附件 2 :

正弦波跟踪浪涌抑制技术介绍: 普通浪涌抑制器, 在浪涌到来时, 只响应一个过电压或者电压变化; 作为前沿技术, 正弦波跟踪技术, 具有普通浪涌抑制器的功能, 还响应于频率的变化, 即不论浪涌叠加在正弦波相位的何处, 都起同样的抑制作用, 具体区别如下图所示。



在本文中, 给出了浪涌和电磁脉冲抑制的多种方法, 用户可根据实际情况, 选择合适的产品, 改善电子设备或系统的浪涌和电磁脉冲防护能力, 顺利通过相关测试。