

信号线电磁脉冲滤波器

【产品介绍】

- 本系列信号线电磁脉冲滤波器，主要用于屏蔽设施和电子方舱入口，对平衡传输信号线上的模拟、数字信号，提供滤波、瞬态防护，HEMP/LEMP防护，Tempest电磁信息泄漏防护。
- 多种通带模式及阻抗设计，适用于不同数据传输标准，且具有高滤波性能，高可靠性的优点。
- 浪涌通流量 > 5kA(8/20μs波形)，且满足MIL-STD-188-125-1&2标准PCI注入电磁脉冲时，残余电流的限制要求。
- EMP信号线滤波器中，信号线泛指控制线control/信号线signal/数据线data line；信号滤波器选型应满足信号的通带在滤波器的通带范围之内。



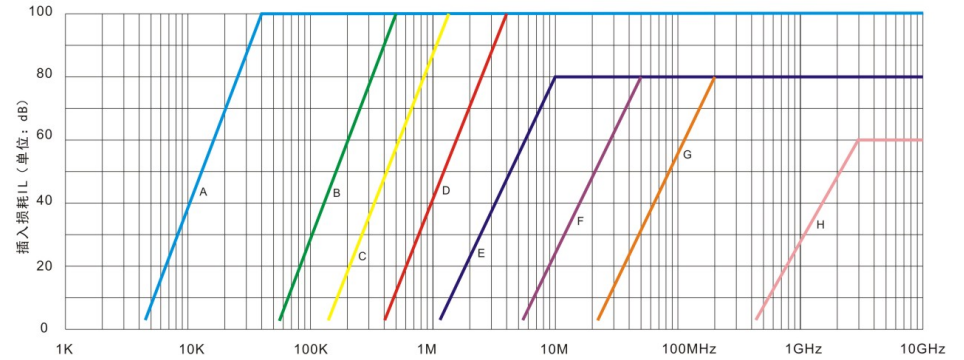
Specification

(规格表)

规格型号	端接方式	额定电压	额定电流	信号线数	旁路电容	温度范围	残余电流 @500A	特征阻抗 L-L	插入损耗	安装尺寸	用途
TYJ688C-1-2A	RJ11接口	150Vdc/ac	2 × 1A	2线/1对	1.0μF	-40~85℃	<1A	600Ω	A	图1	电话线
TYJ688S-1-2B	小插片	100Vdc/ac			0.1μF		<1A	600Ω	B		
TYJ688S-1-2C	小插片		33nF	<1A	150Ω		C				
TYJ688S-1-2D	小插片		15nF	<1A	100Ω		D				
TYJ688S-1-2E	小插片		4.7nF	<1A	100Ω		E				
TYJ688S-1-2F	小插片		1.0nF	<1A	100Ω		F				
TYJ688S-1-2G	小插片		220pF	<2A	100Ω		G				
TYJ688S-1-4A	小插片		1.0μF	<1A	600Ω		A	图2	电话线		
TYJ688S-1-4B	小插片		0.1μF	<1A	600Ω		B				
TYJ688S-1-4C	小插片		33nF	<1A	150Ω		C				
TYJ688S-1-4D	小插片		15nF	<1A	100Ω		D				
TYJ688S-1-4E	小插片	4.7nF	<1A	100Ω	E						
TYJ688S-1-4F	小插片	1.0nF	<1A	100Ω	F						
TYJ688S-1-4G	小插片	220pF	<2A	100Ω	G						
TYJ688S-1-8A	小插片	1.0μF	<1A	600Ω	A	图3	电话线				
TYJ688S-1-8B	小插片	0.1μF	<1A	600Ω	B						
TYJ688S-1-8C	小插片	33nF	<1A	150Ω	C						
TYJ688S-1-8D	小插片	15nF	<1A	100Ω	D						
TYJ688S-1-8E	小插片	4.7nF	<1A	100Ω	E						
TYJ688S-1-8F	小插片	1.0nF	<1A	100Ω	F						
TYJ688S-1-8G	小插片	220pF	<2A	100Ω	G						
TYJ688C-1-8H	RJ45接口	10pF	<2A	100Ω	H		图4	以太网			

EMP抑制技术指标:

按照MIL-STD-188-125-1&2标准测试, PCI注入E1级短脉冲, 双指数波形20/500ns:			
注入脉冲幅值 (源阻抗>60Ω, 负载阻抗为50Ω)	100A	200A	500A
MIL-STD-188-125标准规定的残余电流限值(Vr>90V)	<1A	<1A	<1A
EMP滤波器的残余电流值	<1A	<1A	<1A
按照MIL-STD-188-125-1&2标准测试, PCI注入E2级中脉冲, 双指数波形1.5/3000μs:			
注入脉冲幅值 (源阻抗>10Ω, 负载阻抗为50Ω)	250A		
验收标准 (根据MIL-STD-188-125标准)	测试后, 滤波器无损坏或者性能降低。		
EMP滤波器验收标准	测试后, 滤波器无损坏或者性能降低。		

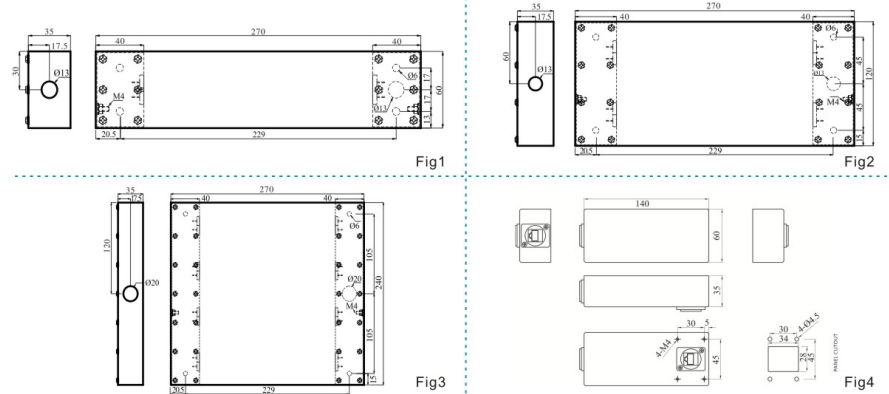


编号	A	B	C	D	E	F	G	H
通带 (IL<1dB)	0~3.4kHz	0~50kHz	0~120kHz	0~300kHz	0~1MHz	0~5MHz	0~20MHz	0~400MHz
阻带插入损耗	100dB(40K~10GHz)	100dB(0.5M~10GHz)	100dB(1.5M~10GHz)	100dB(4M~10GHz)	80dB(10M~10GHz)	80dB(50M~10GHz)	80dB(200M~10GHz)	60dB(3G~10GHz)

Mechanical Specs

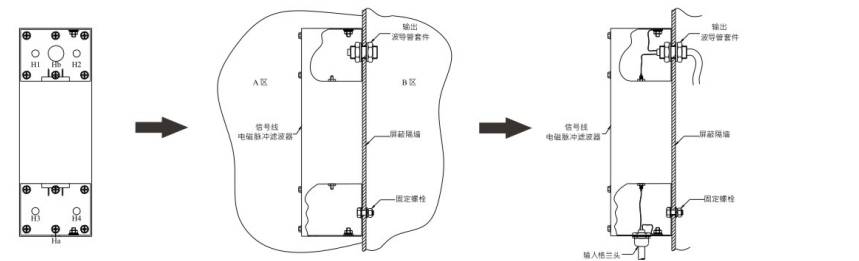
(安装尺寸图)

单位(Unit): mm



Mounting diagram

安装示意图

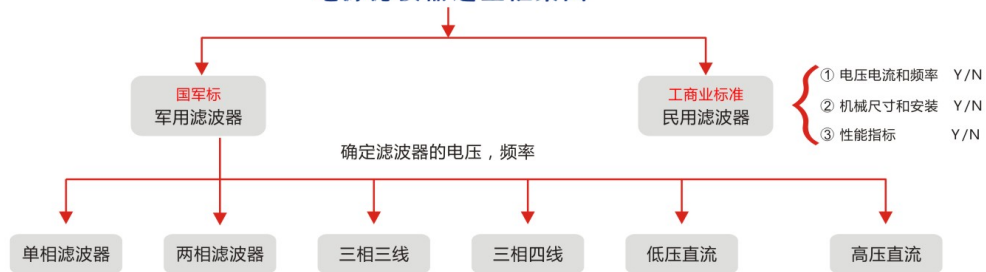


打开首尾两块安装盖板, 孔Ha为信号线接口, Hb为线缆出口, H1/2/3/4为安装固定孔, 在屏蔽隔墙上H1/2/3/4和Hb对应位置开大小相同的圆孔。

将滤波器通过固定螺栓安装在屏蔽隔墙上, 将导线管安装在Hb与屏蔽隔墙之间, 并将内外螺母固定, 其中A区为外部电磁场区域, B区为保护电磁场区域。

孔Ha安装格兰头, 输入信号线缆上110母端子, 线缆穿过格兰头进入接合处; 在端分别插紧(或焊接)在对应的分壁上, 屏蔽层/地线通过格兰头或者接插柱接插; 输出线缆穿过导线管进入接合处, 接线方法与输入线缆相同; 两块安装盖板复位, 螺栓固定。

电源滤波器选型框架图



国军标补充说明:

- 按照“电流+外壳安装尺寸”的方法, 选定具体产品;
- 开关频率、纹波、PWM调制是干扰的重要来源和关注重点;
- 谐波电流CE101问题: 可采取APFC或者谐波滤波器解决。

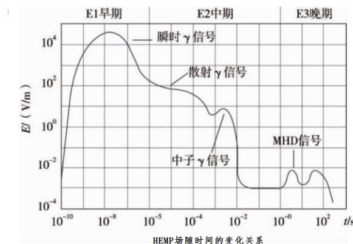
工商业标准补充说明:

- 单相供电设备传导测试超标10dB以上, 选择TY238系列滤波器;
- 三相制超标10dB以上, 选择TY362/TY368/TY282系列滤波器;
- 瞬态抑制滤波器可解决传导发射, EFT/B, 阻尼振荡波敏感度问题。

HEMP/LEMP的产生与危害:

核爆以一种独特的方式与地球磁场和大气相互作用, 从而产生电磁脉冲 (EMP); 在目标区域产生强大的电磁脉冲冲击波, 电场强度从1000V/m ~ 10^5V/m不等, 具有高电压、高场强、频谱宽、范围广的特点, 通过强大的辐射耦合效应, 或者通过各类线缆进入电子、电气设备, 对设备内部的半导体组件构成强大的损毁效应。

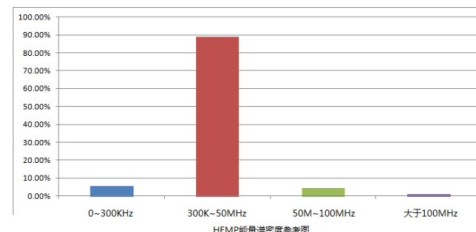
西北核技术研究所崔志同等利用PCI试验方法研究了电磁脉冲对集成半导体器件的损伤阈值, 获得了阈值的概率分布函数, 最小损伤阈值为15A, 同时, 几个安培的脉冲电流即可引发敏感性问题的。按照场随时间变化的关系, 电磁脉冲由三个部分构成, 分别定义为: E1、E2、E3。电磁脉冲滤波器的用途: 在E1、E2阶段, 对分配电接口的后续用电设备提供电磁脉冲防护。



电磁脉冲的频谱特征:

LEMP雷电电磁脉冲属于雷电二次效应, 在GJB8848(MIL-STD-464)标准中均有明确考核要求, 其主要特点是: 上升沿较宽, 频谱主要分布在0~10MHz以内, 频谱分布较HEMP简单, 更容易防护。

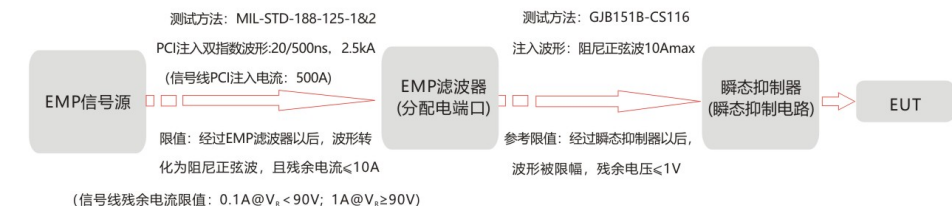
HEMP在地表附近传播时, 大致为一个平面波。时域波形为一个双指数波形, 它的数学表达式为一个基于常数e的指数函数。根据行业的工程数据, 在目标区域的功率频谱分布大致如下图所示。



电磁脉冲的耦合机理:

EUT/SUT所接收的电磁脉冲干扰, 主要取决于场源和空间耦合。如果我们把核爆简单的看作是一副发射天线, 则目标区域的场强与天线的发射功率, 方向图, 极化特性, 效率, 增益, 距离等密切相关。同时, 也与EUT/SUT和所在空间场的耦合系数密不可分。耦合系数主要受以下条件制约: EUT/SUT的几何形状, 线缆的分布, 搭接状况, 电磁场暴露程度等。

系统/设备级线缆电磁脉冲解决方案:



备注: 如无特别注明, 信号线泛指控制线control/信号线signal/数据线data line.

EMP&瞬态抑制选型框架图

