

电源，是一切电子产品的生命之源。

电源存在漏洞缺陷，尤其是普遍都存在的缺陷，尤其，是被广泛使用在电视，冰箱、空调等各种家用电器以及各种计算机，电力电信等电气设备上的开关电源普遍存在这同一个缺陷，意味着什么？

比萨斜塔佐证过自由落体中的重力加速度，而现在，阿尔达时间常数公式，将佐证——看上去风光无限，气象万千，顶着人类智慧光环的整个电子行业，真不过是一座不折不扣的比萨斜塔！

不可思议的是，这一广泛影响了整个世界的电源缺陷，它居然是以一条电子安规检测标准的堂而皇之的形式成为贯穿整个工业 3.0 时代的 BUG。

首先给大家描述一个简单的电子实验，在 2 个 1uF/275VAC 的 X 电容 2 端分别并联 1 兆欧姆（0.25 瓦）和 10K 欧姆（5 瓦）的电阻，注意同时在 X 电容两端并联数字万用表，使用 750V 交流电压档，然后分别依次接上电源插头在 220V 市电插座上插拔一下，然后迅速拿开脱离电源——您将会准确的观测到大阻值并联的电容两端会出现超过 600V 的高压残留（数字万用表得到的有效值，如果用示波器，得到的峰值会更高），而并联小阻值的电容两端将不会出现超过 400V 的残留高压。

这一实验证明：想当然的通过简单的加减乘除法计算得到在无浪涌无干扰的情况下，X 电容上不可能出现二倍以上交流电源电压的结论是经不起实证的。

对这个简单的阻容并联电路，在全世界的各个电子产品安规测试标准中，都有基本相同的简要叙述。

在中国国家标准文献 GB4943-2001 中的叙述文本内容是：

### 2.1.1.7 一次电路的电容器放电

设备在设计上应保证在交流电网电源外部断接处，尽量减小因接在一次电路中的电容器贮存有电荷而产生的电击危险，通过检查设备和有关的电路图来检验其是否合格。检查时考

## 阿尔达时间常数公式——解析锂电池充电爆炸之殇!

虑到断开电源时通/断开关可能处于任一位置，如果设备中有任何电容器，其标明的或标称的容量超过  $0.1\mu\text{F}$ ，而且接在一次电路上，但该电容器的放电时间常数不超过下列规定值，则应认为设备是合格的：——对 A 型可插式设备：1 秒；和 ——对永久性连接式设备和 B 型可插式设备：10 秒。有关时间常数是指等效电容量( $\mu\text{F}$ )和等效放电电阻值( $\text{M}\Omega$ )的乘积，如果测定等效电容量和电阻值有困难，则可以在外部断接点测量电压衰减，

注：在经过一段等于一个时间常数的时间，电压将衰减到初始值的 37%。

在 UL 60950 等国际标准文献中，这一条标准的叙述文本内容是：

Equipment is considered to comply if any capacitor having a marked or nominal capacitance exceeding  $0,1\ \mu\text{F}$  and in circuits connected to the AC MAINS SUPPLY or the DC MAINS SUPPLY has a means of discharge resulting in a time constant not exceeding:

1 s for PLUGGABLE EQUIPMENT?TYPE A; and 10 s for PERMANENTLY CONNECTED EQUIPMENT and for PLUGGABLE EQUIPMENT?TYPE B.

The relevant time constant is the product of the effective capacitance in microfarads and the effective discharge resistance in megohms. If it is difficult to determine the effective capacitance and resistance values, a measurement of voltage decay at the point of external disconnection can be used.

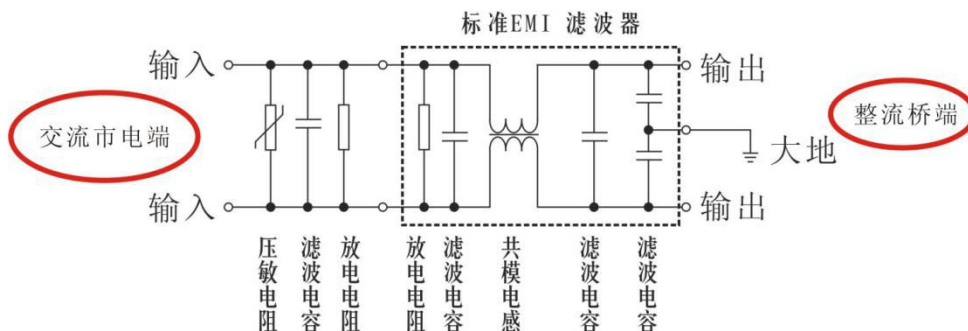
NOTE During an interval equal to one time constant, the voltage will have decayed to 37 % of its original value.

正是这一条看上去对人身安全都已经考虑得细致入微，呵护备至，绝对以人为本的安全标准，埋下了一条使整个电子行业都处于灯下黑而不自知的祸根。可以毫不夸张的说，究竟因此引发了多少事故，导致多少损失，又直接或间接的造成多少灾难，真的实在是难以计数：简直就是电子(电源)行业的百年之殇，也是令整个世界无奈的电子垃圾之殇的主要根源。

这是一项无数的电子技术专家与电子工程师都从不怀疑其正确性的错误安规标准。

也是一项无数的电子技术专家与电子工程师都可以亲自实验验证的错误安规标准。

为了理解上的直观和便利，这里引入一个应用最为广泛的开关电源常见输入部分的电路图为基础，做一次简要的叙述：



在电子产品一次侧电源端接入的电容与电阻并联之后，这个阻容电路相连接的电路里，

在交流电的每个上半周期与每个下半周期，电容上的电压的极性都会随交流电的变化而变化，从正到负再从负到正，周而复始的交替出现。

因此，如果并联的放电电阻与电容的时间常数乘积不能小于等于交流电的半周期时间，相反地，如果远大于半周期时间的话 ( $R \cdot C \gg 1/2F$ ，按照规定的最短时间标准，1秒是交流半周期时间的100倍!)，则电容上必然大部分保留有上半个正周期里充电得到的正电压，在下半个负周期里，对电容充电的是负极性电压，两种极性完全相反的电压必然先中和，使电容上的电荷归零，然后再充进负极性电压，这就必然导致电容从电源吸取额外的电流来满足中和的需要，从而引起电源部分的电流异常波动，最后结果是激荡出尖峰高电压，对整个电路产生致命威胁，尤其在电源插头插拔，电源开关打开和关闭瞬间所产生的电火花必然存在频谱丰富的干扰谐波的情形下，以及雷击给电网所带来的强浪涌冲击的情形下将更为凶险。

毫无疑问（有事实佐证），在相当大的程度上，正是这个简单的阻容并联电路上激荡所产生的尖峰干扰冲击电压，成为了无数电子设备内部整个电路系统中引起元器件莫名失效，进而出现功能故障乃至事故的主要而隐蔽的根源。

道理极其简单，因为这条标准从根本上违背了应用在交流电场合所必须遵循的电子学原理，就是阿尔达时间常数公式： $RC \leq 1/2F$ ，即并联的电容与电阻的时间常数乘积，必须小于或等于交流电正弦波半周期时间！保证每个半周期里电容都能充分放电。

而更为荒谬的事情是，虚线框内所表示的是最基本的EMI（电磁干扰）滤波器，其中的放电电阻通常也是遵循上述1秒放电到30%额定电压的规定，但大部分EMI滤波器内部的X电容边上，甚至没有并联放电电阻。

之所以在电源电路中接入X电容以及EMI滤波器，原始目的是用来抑制电磁干扰的，恰恰因为忽视和违背了应用于交流电场合时应该遵循的电子学基本原理，并联接入的放电电阻阻值太大，实际的客观效果上却成为了电磁干扰发生器，并且会在电网一侧因雷击等发生浪涌冲击的时候，不遗余力的推波助澜，最终酿成恶果。

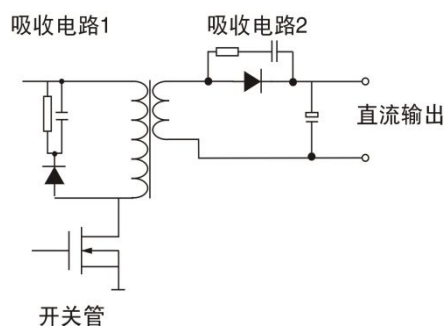
相信不少人都有这样的经验经历：家里每日必开必关的节能灯，常常在又一次打开或关闭的时刻损坏，就是因为在开关瞬间存在不可避免的电火花干扰，而目前的缺陷产品都无法有效抵御这些干扰冲击。

减小并联电阻阻值的同时，需要增大电阻的功率，原理更简单了，电阻阻值的减小自然增加了流经电阻的电流，增大了功率消耗，但增加了这点必要的功耗换来在可靠性，稳定性及使用寿命等全面而明显的改善结果，是与原理相符的。

打一个有趣而恰当的比喻：这个阻容电路好比一条看门狗，喂饱了它，它就能忠实的看家护院，让它饿着，它就立即变成一条反噬的凶残饿狼。——而极为不幸的现实是：世界上的无数家庭及许多的公共空间，已经布满了无数只这样的饿狼。

而通常紧随其后的后级电路部分所采取的有关抑制措施只起到了很有限的作用。

## 阿尔达时间常数公式——解析锂电池充电爆炸之殇!



如上图所示，为了兼顾整个电源部分的能量转换效率，需要控制住吸收电路的自身功耗，这使得这一类的吸收电路基本只能有限的吸收变压器的漏感能量，对于来自电网一侧的尖峰高电压以及由阻容并联电路激荡而产生的尖峰高压的吸收能力就极其有限了，因此从电源输入端引入的尖峰电压干扰，在经过那个“阻容式干扰发生器”不遗余力地推波助澜之后，不能被吸收掉的那部分尖峰将直接由这个功率变换电路向后级传送，持续对后级电路施加干扰冲击！富有效率地加速设备老化失效的进程。（一些时候，出现的超高尖峰电压将瞬间击穿变压器的绝缘，导致充电的手机端直接带上交流高压，这很可能才是南航空姐真正的死亡原因）

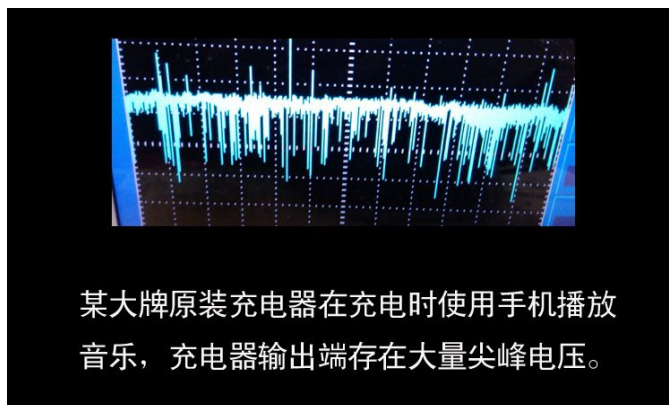
在这样的情形下，尖峰高电压持续的冲击极可能导致的，基本是以下几种结果了：

- 1) 开关管被加速老化，最后因不能承受高压而损坏；
- 2) 开关管可能暂时完好，但后级低压工作电路中最脆弱的关键器件间歇性失常或损坏；
- 3) 开关管与后级电路同时损坏。

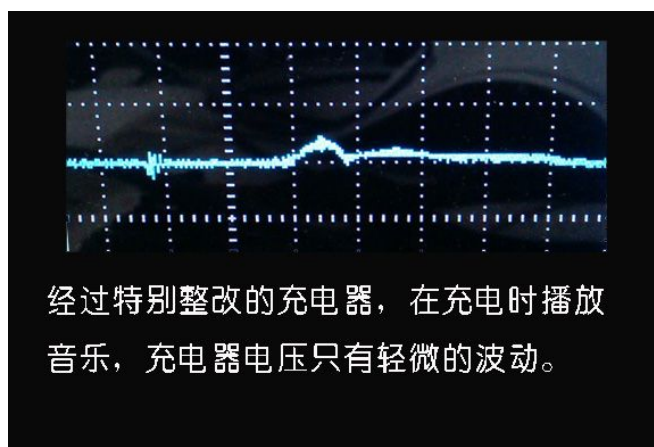
以上每一种情况都可能会导致如充电保护电路、电池，功能控制电路等，被尖峰冲击失常导致系统复位或者关键器件损坏，普遍不被关注的是，这些尖峰电压的冲击，只是引起电脑文件系统或者智能手机文件系统的部分数据丢失，最后不得不重装操作系统，这些故障往往被归咎于电源以外的因素。

而在诸如电动车充电器中，如果引起充电时电池瞬间高压击穿短路起火，发生恶性爆炸事故就基本不可避免了。在第二种情形中，通常会让人们造成一种错觉：即认为电源品质没有问题，完全是后级电路损坏的器件自身品质不良（或者电池本身质量不良）引起的。

在绝大多数的智能手机所使用的简易开关电源充电器中，由于普遍性的将充电器当成一个只要能进行电能补给就可以了的装置，因此连这个打了折扣的抗干扰部分都省略掉了。最后，在绝大多数充电器中剩下的所谓的抗干扰措施是：将高压储能电解电容一分为二，在中间串入一个小电感，聊胜于无地做了一道象征性的拦截门槛，当然挡不住来自电网一侧的干扰长驱直入！后级那些被宣扬得神乎其技的电池保护板神马的，仅仅对一定范围内的直流过电压有效，（这些”保护大神“自身的耐压极限很少有超过 25V 的）对于能置其于死地的尖峰高电压冲击，基本只能坐以待毙。尤其在充电中使用手机时，充电器的稳定性变得极为低下！有时甚至仅仅一条短消息提示音引起的波动，都足以诱发电池爆炸！（特此忠告——小而美的标致尤物类的充电器丝毫代表不了技术含金量，尤其在安全方面）



如上图揭示的，这就是所有大牌的智能手机都无一例外的发生过充电爆炸的根本原因！而经过整改的充电器，输出的充电电压会非常干净稳定，确保在充电中使用手机的充分安全——



按照从阿尔达时间常数延伸出去的整改路线图，最后仅花费极小的成本代价，即能得到极其稳定的输出电压，电压波动只有微不足道的  $0.01V$ ，什么概念呢，就是输出电压的稳定程度达到了军工标准要求，同时在效率，在抗雷击浪涌方面的能力都有全面的提高。可以确保在充电中使用手机不会有任何危险。——无须接入笨重昂贵的共模电感。以此类推，在相应的其他性能参数要求严格的电源中，完全可以因此适当减少 EMI 滤波器的级数，降低成本，减小体积，整个电子行业得到的却是梦寐以求的更稳定，更安全，更长寿的电源设备。

顺便提一下那些号称可以防雷击的安全插座，里面接入的 X 电容与放电电阻一样存在这个完全相同的隐患。

结论：

只要电器设备的交流电源输入端需要接入 X 电容用于吸收来自电网电源端的干扰，就必然回避不了这个全面回归和遵循电子学基本原理的阿尔达时间常数公式，在向工业 4.0 时代迈进的时刻，了结这个贯穿了整个工业 3.0 时代的基因式 BUG，对整个世界而言，意



## 阿尔达时间常数公式——解析锂电池充电爆炸之殇!

义重大。而目前世界上几乎所有使用交流电源工作的电子设备中，都可以简单而方便的对这个电阻进行更换，便立即可以使这些设备处于非常稳定安全的电源环境中，将会立杆见影地

使所有相关电源及其电子设备在可靠性，稳定性及使用寿命等方面得到全面而彻底的改观。需要特别督促的是：国际电工委员会(IEC)以及电气和电子工程师协会(IEEE)等相关机构，应该尽快完成对这条安规标准正式修订，你们真的欠世界一个认真的道歉与忏悔。

至此，我们甚至完全可以有足够的理由乐观预见：——世界上将因此而显著减少各种电器(电气)设备故障与事故，以及减少由于这些设备明显延长使用寿命而推迟产生的电子垃圾，以及与之紧密关联的生态环境灾难..... 在不得不淘汰的电器设备中，其中的零部件，元器件的再利用率将会显著增加，因为所谓无故失效的原因已经基本根除了。

而整个电子业界所需要付出的努力，居然只是举手之劳——立刻把这个公式应用到产品设计与生产中去，整改便捷，成本低廉!

请问：——何乐而不为?

最后，我们不认为可以因为对金钱财富无度的贪婪而有意无意的加快电子产品更新换代速度的行为能够被继续容忍和宽恕，在人类确信自己能够挣脱地球的束缚，并确定可以在宇宙中找到新的家园之前，没有理由不善待地球。如果亲眼目睹山脉般的电子垃圾横亘在面前，就会有不寒而栗的感觉。

上帝的本意或许有二：

其一：在人类真正学会善待地球之前，休想找到新的星球家园。

其二：就给你一个地球玩儿，禁止跨界，自己看着办。



转发传播，举手之劳，呵护地球，坚持不懈。