**电容器选型简要介绍**

作为一种储能和滤波元件,电容器用途广泛.但是,与不同电路具有不同特点的电信号一样, 不同种类的电容器的性能特点也不同, 如果电路信号特点和电容器的性能特点不匹配, 即使是电容器本身质量没有问题,在使用时效果也不能达到使用要求. 从电容器本身讲, 只有合适的使用条件,电容器本身的性能优势才能得到发挥,从电路设计者的角度出发, 选择性能合适的元件才可以保证电路性能达到设计要求.

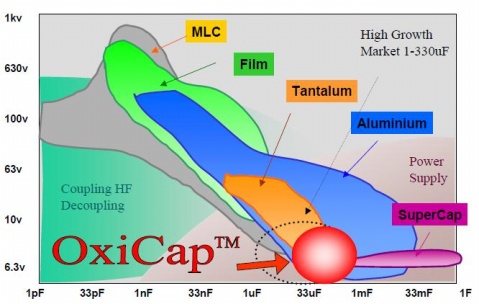
在实际过程中,经常有这样的问题出现;电路设计者由于对电子元件的性能特点了解不够,选用的元件类型不合适,从而导致电路电信号变化不能满足设计要求. 有时候, 甚至由于选择的电子元件性能与设计要求不匹配而出现严重的质量问题.  上述问题已经屡见不鲜. 而电容器提供者由于对电路信号特点了解不够, 对选型未提出重要的建议,最终导致使用中出现严重的质量问题甚至更多.

       要想基本解决上述问题,

**第一**; 电路设计者必须具有非常扎实的各类电子元件基础知识,对不同类型的电子元件优缺点有充分的了解.  保证用其所长避其所短. 不能因为对电路信号控制非常熟悉,就以为自己的设计不会出现问题.

**第二;** 生产商必须向电路设计者提供足够的使用前技术服务. 而且生产商必须对其产品的缺点及其避免方法讲清楚.不能一味替自己的产品优点吹牛而对此产品的缺点一带而过.

        对于生产商很少有人能够把不同电路的电信号特点搞清楚, 对于可能的使用不当没有预先提出必须的合理建议实际上非常普遍. 对于使用者, 忽视对元件性能的足够了解已经成为很多电路设计故障率不能达到基本要求的首要原因.



     上面的图可以看出不同种类的电容器依据自身性能特点适用于不同类型的电路. 这是电容器选型的基本的最简单的分类. 更具体的电容器选型分类见下面的简单介绍;

**1. 根据使用频率的高低选择电容器种类;**

         由于不同类型电容器的频率性能差别非常大,因此,如果某电路的工作频率非常高,超过MHZ, 而且电路信号强度较弱,此时,叠层陶瓷电容器是最佳的选择. 尽管都是是滤波和储能充放电, 在工作频率一定时,一定要考虑到不同种类的电容器的频率特性是否与电路工作频率相符? ,因为不同种类电容器有自己合适的使用频率范围,所有的电容器都有随工作或测试频率的增加.电容器容量逐渐降低,损耗逐渐增加的现象.否则电容器的基本容量和阻抗特性就会因为工作频率的过高或过低而发生很大变化.最后可能导致电路信号特点不能达到设计要求. 如果工作频率在中频率段以下,对电容器在不同温度下的参数值一致性要求较高, 那么选择固体钽电容器器可能较合适. 有时候,你必须对它们的性能特点有所取舍, 首先一定得清楚某种电容器的那方面特点是自己必须选择它的理由.此点非常重要.

**2. 根据环境温度变化要求选择电容器种类;**

       不同种类电容器的温度特性差别非常大, 如果用户使用的环境温度变化幅度较大,例如一年四季都在室外工作的电子设备,或者在较短时间从低空到温度极低的高空,此时,无论你的电容器作为滤波或充放电, 你必须选择在宽温范围内电容器容量和阻抗及漏电流变化最小的电容器.否则,你的电路可能会在不同环境温度下呈现出不同的信号变化幅度.非常有可能导致电路整体失效. 如果某电容器的实际使用一般都在温度变化非常小的环境下,则可以不必特别关注电容器的温度特性.

      目前,电容器中温度特性最好的是固体钽电容器, 某些高压固体钽电容器在-55-+125度的温度区间里容量的变化率可以达到-3-+5%以内. 对于航空和宇航电路, 电容器必须具有非常出色的温度特性才可以达到使用要求.

       温度特性好坏可以看下面的排列;温度特性较差的电容器在最后;

钽电容器≥NPO型陶瓷电容器≥固体铝电容器≥液体钽电容器≥云母电容器≥叠层陶瓷电容器[MLCC]≥液体铝电容器

       如果你的电子整机工作环境温度变化较大,必须考虑到所选择的电容器在各种极限温度下电性能参数的变化范围是否仍然可以基本满足你的电信号变化幅值要求?

**3.根据输入功率和输出功率大小选择电容器;**

       电容器可以大量被使用在诸如蓝牙耳机和手机这样的电子设备中,同时,它也可以被使用在各种大功率电源上作为整流器和瞬时备用电源使用. 在使用在电量非常小工作频率非常高的手机类电子产品上时,即使是漏电流偏大,而ESR较低,产品一般也很难出现质量问题. 除非是电容器本身就是废品. 当使用在输入和输出功率都较高的电路中时,例如电源滤波和放电电路, 电容器不光需要有更低的ESR,还必须具有非常低的漏导电流,否则会导致击穿概率增加和输出的功率波形不能满足要求.  由于不同种类电容器的体积电容量不同,因此,设计时必须根据输出功率需求选择足够容量和耐压的电容器.

       由于不同电容器的自身阻抗不一样,因此, 在输入和输出功率较大时,必须考虑到该电容器的自身电阻导致的温度升高幅度和自身散热能力的平衡问题. 此类电路必须考虑到峰值输出输入时的温度变化和耐压变化是否符合电路安全性要求.

**4.根据电路板体积和安装面积要求来选择电容器;**

       在高度集成化,工作频率较高的的电路,必须使用片式化的能量密度较高的电容器. 片式化实际上不单提高了电容器的体积容量比,同时,由于产品结构的变化,电容器的电感降低了很多,较低的ESL[等效串联感抗]同时决定了该产品具有较低的ESR[等效串联电阻]. 而这两个参数是决定电容器频率特性好坏的决定性参数. 因此, 在此类电路应该尽可能不要使用引线又细又长的电容器和其它器件.

       在线路板安装面积足够时,能够选择规格相同而壳号大一号的产品,就不要选择壳号更小的产品.因为,它们尽管基本电性能一样,但可靠性不同. 壳号大的产品可靠性一般肯定高一些. 盲目的尽可能选择体积更小的电容器必须具备一个基本的前体条件; 整机的输入和输出功率必须小.  否则电容器的可靠性降低将影响到整机的可靠性.

**5.根据交流纹波大小来选择电容器;**

        使用在滤波电路中时,电容器必须承受一定频率和一定幅值的交流电压和交流电流导致的发热冲击.同时,电容器必须承受在开关的瞬间不可避免的直流高电压大电流浪涌. 使用在此电路的电容器, 必须选择规格和种类合适的电容器. 如果只是考虑到直流耐压足够是远远不够的,同时,你必须考虑到不同电容器具有不同的耐纹波能力.  电容器耐纹波能力的排序见下;

　　MLCC≥卷饶式涤纶电容器≥片式氧化铌电容器≥高分子片式钽电容器≥高分子固体片式铝电容器≥以二氧化锰为阴极的片式钽电容器≥液体铝电容器≥液体钽电容器

**6.根据电压高低来选择电容器种类;**

      对于使用电压较高的电路,因为一旦出现击穿就可能产生很严重的后果,因此,安全性是首先考虑的因素. 高压陶瓷电容器的安全性最高,其次是涤纶电容器和高压铝电容器. 耐压最低的是高分子电容器和氧化铌电容器.

**7.根据电路可靠性要求来选择电容器种类;**

      如果某一电路既可以使用钽电容器也可以使用氧化铌电容器也可以使用铝电容器,我建议您参考下面的电容器可靠性排名;

     氧化铌电容器≥钽电容器≥MLCC≥铝电容器

**8.根据电容器价格来选择电容器种类;**

     有时候, 在销售价格较低的民用一次性消费品上也大量使用电容器. 在价格对利润影响较大的时候,安全性更重要.绝对不能用牺牲安全性的方法来选择可靠性不够的电容器.实际上,电容器的可靠性可以计算出来.如果您对片式钽的可靠性感兴趣,可以阅读我的博客中的[钽电容器使用技术指南]. 实践往往都证明了过分考虑成本得到的结果都是事与愿违..

**9.根据综合因素来选择电容器种类;**

     很多时候,电路信号特点非常复杂, 此时,合理地选择电容器类型必须建立在您对各种电容器性能特点非常了解的基础之上.由于电容器厂家实际具有的电容器知识更深,因此,用户可以要求电容器厂家必须提供更为详细的技术服务.甚至可以要求厂家提供的某类电容器必须通过某项特殊实验. 此时的选型不可简单定论, 但供需双方切实的技术交流非常必要其关键.

        电容器是所有电子整机设备中最容易出现问题的电子元件,据统计, 在电源电路中,70%以上的故障与电容器有直接关联. 在高功率性设备中占的比例更高. 从我碰到的使用条件看,至少50%以上的电路问题都与电容器类型或规格选择不合适有直接关系.

       实际上,合理的电容器选型可以避免许多质量问题和电路信号问题的出现.有时候,正确的选型甚至比合理的电路设计更重要. 选型因此成为复杂电路系统制造工程的一环必须得到电容器生产厂家和电路设计者的共同重视,这一步骤对双方都非常必要.