

# 降压型DC-DC转换器更换为MLCC的事例

产品名称	降压型DC-DC转换器更换为MLCC的事例
公司名称	深圳市易容信息技术有限公司
价格	面议
规格参数	品牌:其他 型号:1-4
公司地址	深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室（ 入驻深圳市前海商务秘书有限公司）
联系电话	400-6183728 15999542045

## 产品详情

### 1、更换降压型DC-DC转换器中的输出电容器

ESR与波纹电流导致的电容器发热问题是电源电路输出电容器中的突出问题。

图是作为POL转换器等电子设备中较为常用的降压型小型DC-DC转换器的基本电路。

作为DC-DC转换器中自己发热问题、节省空间及提高可靠性的解决方案，将电解电容器更换为MLCC的对象主要为该输出电容器。

注：POL转换器（降压型DC-DC转换器）的基本电路。

图是作为POL转换器等电子设备中较为常用的降压型小型DC-DC转换器的基本电路。转换器的主要电路得到IC化，并通过印刷线路板外接电容器及电感器（也有内置产品）位于IC前段的电容器称为输入电容器（Cin）、位于后段的电容器称为输出电容器（Cout）。DC-DC转换器的输出电容器通过积蓄电荷使输出电压平滑化，同时起到将交流的波纹成分释放至地线层侧，并将其除去的作用。

### 2、降压型DC-DC转换器中的输出电容器特性比较

使用如下评估线路板，对降压型DC-DC转换器输出电容器的输出电压进行了比较。用于比较的电容器为静电容量22  $\mu$ F的普通铝电解电容器、钽电解电容器、功能性高分子铝电解电容器以及MLCC。

3、由于MLCC的ESR较低，因此波纹电压较小，自己发热较少

根据前述条件，对静电容量为22  $\mu$ F的普通铝电解电容器、钽电解电容器、功能性高分子铝电解电容器以及MLCC分别比较了输出电流与输出电压。

ESR以及引起自己发热的波纹电压从大到小的顺序为：普通铝电解电容器 > 钽电解电容器 > 功能性高分子铝电解电容器 > MLCC。

功能性高分子铝电解电容器是将导电性聚合物作为电解质实现低ESR的产品，与普通铝电解电容器相比，波纹电压显著变小，但其形状较大，价格也较高。

各电容器的阻抗-频率特性、ESR-频率特性如下所示。

ESR越小的电容器，能够将波纹电压抑制到更小。如下述图表所示，MLCC的特点在于ESR极小，仅为数mm左右。因此，使用MLCC更换电解电容器将能够发挥极佳的表现。

4、将DC-DC转换器中的电解电容器更换为MLCC的优点

将DC-DC转换器的输出电容器从电解电容器更换为MLCC(积层贴片陶瓷片式电容器)不仅能够抑制波纹，同时还可通过小型低背形状为电路线路板带来节省空间、长寿命化以及提高可靠性等多种优点。

1) 抑制波纹、高可靠性、长寿命化

ESR较高的电解电容器会因波纹电流导致自己发热，从而缩短寿命。

MLCC的ESR比电解电容器降低量达到两位数，在实现长寿命的同时提高了可靠性。

2) 小型化

通过更换为小型低背形状可使电路线路板更加节省空间。

问题：通过增加电解电容器的容量是否可以抑制波纹电流？

电解电容器的静电容量增大能一定程度降低ESR。但一般情况下很难通过增加容量实现抑制波纹。这是因为随着容量增加，时间常数也会相应增加的原因。

电容器的充放电过程等过渡现象的响应速度是以时间常数（ $\tau$ ）的指标进行表示的。在由电阻（R）与电容器（C）构成RC电路中，时间常数  $\tau = RC$ （R的单位为欧姆[ $\Omega$ ]，C为静电容量，单位为法拉[F]）。时间常数越小，电容器充放电所需时间则越短，而时间常数越大则时间越长。

若使用过大容量的电解电容器，时间常数也会变得极大，因此在短时间内反复开关的DC-DC转换器中，开关OFF的时间内无法完成放电，从而电解电容器中会残留电荷。结果无法充分降低电压，电压波形发生扭曲，从而使输出不稳定，最终无法得到良好的抑制波纹的效果（图14）。易容网（<http://www.mlcc1.com>）

而在MLCC中，在较广的频率频带中ESR较低，因此不会产生以上问题，将电解电容器更换为MLCC后，可实现良好的波纹抑制效果。

详情请阅读：<http://www.mlcc1.com/news/13.html>