

太阳诱电：助力自动驾驶与ADAS用DCU持续升级行业领先的大容量MLCC
3225尺寸、220μF/4V，助力实现高密度电源设计

——替代高分子电容，大幅缩减贴片面积

太阳诱电株式会社
截至2026年9月

01 ADAS与DCU的演进正在改变电源设计

➢ 随着SoC性能提升，电源电路对更大容量、低阻抗的需求日益增加

随着自动驾驶等级不断提升，ADAS域控制器中的SoC计算性能持续增强。从自动驾驶L2+、L3迈向未来的L4/L5，用于图像识别、传感器融合和AI推理的功耗也随之增加。DCU（域控制器）中，SoC核心电源通常采用约0.5～3.3V的低电压、大电流供电，供电功率可能达到100～450W。因此，负载变化时保持电压稳定尤为重要。

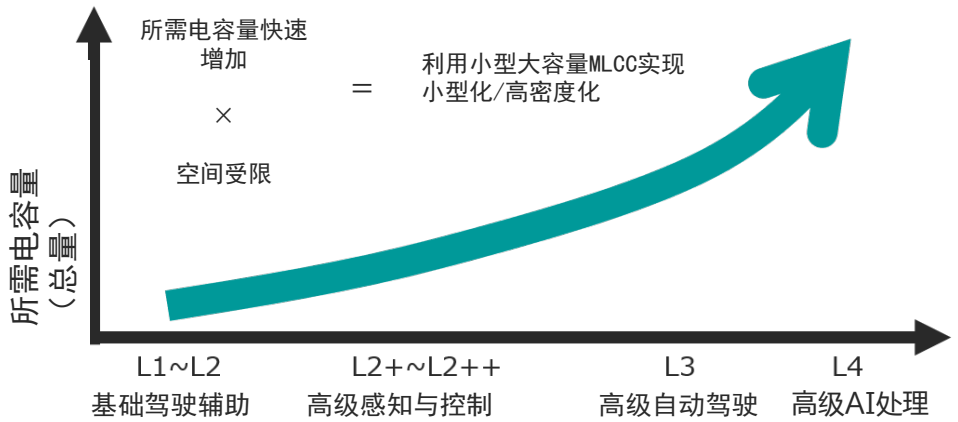
➢ DCU升级带来的主要设计变化

- ECU集成化与域控制化
- SoC、存储器和PMIC的高密度贴片
- 计算性能提升带来功耗增加
- PCB面积缩小
- 应对水冷设计带来的结露与热冲击问题
- 元器件需布置在螺钉固定部位及电路板边缘附近
- 探讨以MLCC替代高分子电容

➢ 技术趋势

随着自动驾驶等级不断提升，采用MLCC实现高频、高密度去耦的设计，正逐渐成为传统大容量高分子电容方案之外的可选方向。

➢ 自动驾驶等级提升与电容量需求增加



自动驾驶等级与SoC性能要求

02 3225尺寸实现220μF大容量

➢ 在有限的PCB面积内，实现更大的电容量

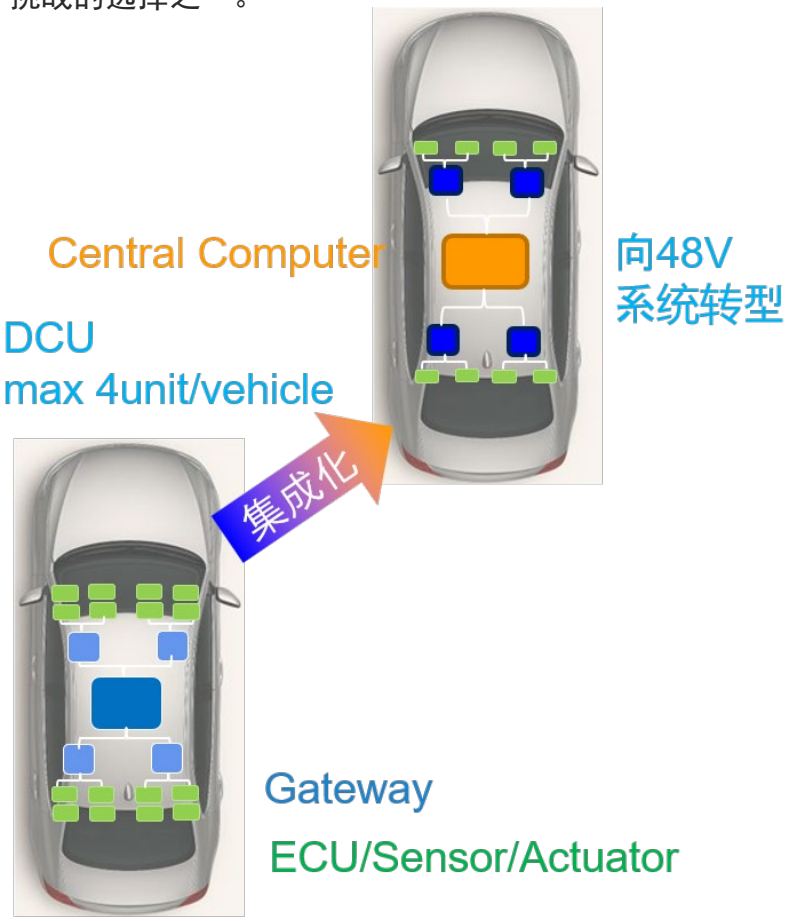
太阳诱电的3225尺寸大容量MLCC采用3.2×2.5mm的小型外形，实现了220μF电容量和4V额定电压。车载DCU需要在SoC和PMIC附近配置多颗电容器，而随着PCB小型化和高密度化，可用于贴片电容器的面积也日益有限。3225/220μF/4V MLCC可作为提升单位贴片面积电容量、应对这些设计挑战的选择之一。

➢ 主要规格

- 外形尺寸：3225（3.2×2.5mm）
- 电容量：220μF
- 额定电压：4V
- 温度特性：X7T
- 面向车载应用的高可靠性设计
- 符合AEC-Q200要求
- 凭借高电容量密度，有助于缩减PCB面积

➢ 预期应用领域

- ADAS域控制器
- 中央计算机
- 座舱域控制器
- 车载SoC和GPU电源
- 存储器电源
- DC-DC转换器输出端
- PMIC周边去耦
- 车身及信息娱乐系统ECU



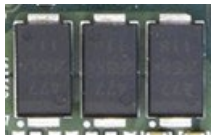
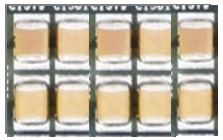
Design challenges in powering automotive SoC core rails, EDN

03 与高分子电容器的贴片对比

➢ 在相同的贴片条件下，有助于提高电容量密度

在DCU电源电路中，为满足所需电容量，有时会采用多颗高分子电容器。但高分子电容器外形较大，元器件布局以及与周边元器件之间的间距可能成为设计难点。采用多颗3225尺寸大容量MLCC，可在满足所需总电容量的同时，探讨缩减安装面积的设计方案。

➢ 电容量对比示例

	高分子电容器		MLCC
外形尺寸	7.3mm×4.3mm 470uF		3.2mm×2.5mm 220uF
安装示例		=	
标称总电容量	470uF × 3颗 ⇒ 1,410uF	<	220uF × 10颗 ⇒ 2,200uF

➢ 预期效果

- 提高总电容量
- 缩小PCB占用面积
- 提高元器件布局灵活性
- 可在SoC和PMIC周边分散布置
- 有助于应对高密度安装和ECU小型化需求

这并非简单地以MLCC替换高分子电容器，而是通过并联配置MLCC，综合考虑所需电容量、负载波动和频率特性，优化电源设计。

04 低ESR、低ESL，提升电源质量

➢ 采用低阻抗电源设计，应对快速负载变化

ADAS用SoC和GPU的计算负载会在短时间内发生变化，导致电源线路出现快速电流变化和电压波动。与高分子电容器相比，MLCC具有更低的ESR和ESL，更容易在高频范围内实现低阻抗。将其布置在SoC或PMIC附近，有助于抑制负载变化时的电压波动。

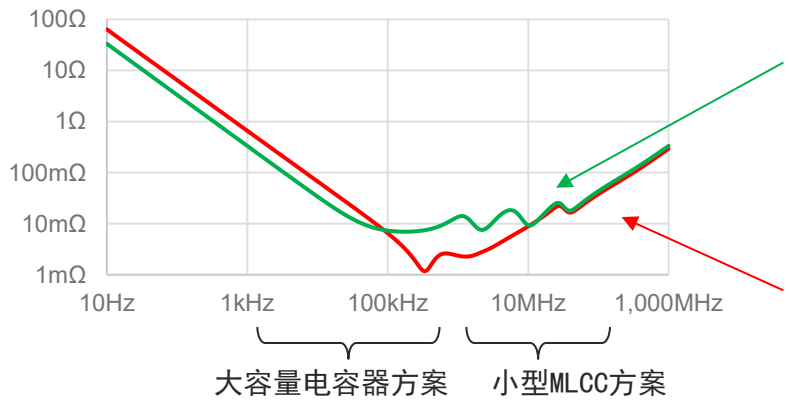
➢ MLCC的电气优势

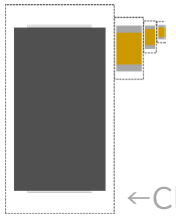
- 高频范围内的低阻抗
- 抑制负载突变时的电压波动
- 抑制电源纹波
- 降低开关噪声

⇒

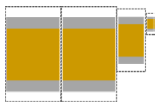
- 有助于稳定电源
- 并实现电源电路的小型化和高密度化

［小型化示例］*SPICE仿真





钽聚合物电容器（7343/470μF）× 1
+ MLCC（２０１２/10μF）+ MLCC（１００５/1μF）+ MLCC(0603/0.1μF)
⇒总安装面积：51.4mm²



MLCC(3225/220μF)×２
+ MLCC（２０１２/22μF）+ MLCC（０６０３/0.1μF）
⇒总安装面积：25.3mm²

✓实现小型化

※实际特性会因直流偏压、温度、频率、安装条件及并联数量而异。

采用大容量、低ESR、低ESL的MLCC，有助于稳定电源，并实现电源电路的小型化和高密度化。

05 适应长寿命需求与车载环境

➢ 在高温、温度变化和振动等车载环境下实现高可靠性

ADAS和DCU是承担车辆安全控制与识别处理的重要电子系统。与消费类电子设备相比，它们需要在更严苛的环境中运行，包括高温、快速温度变化、振动和结露等。此外，随着ECU集成化和水冷设计的发展，元器件还可能承受不同于以往的热应力和机械应力。

➢ 采用MLCC的预期效果

- 低ESR有助于抑制纹波电流产生的热量
- 小型、低高度设计有助于提高布局灵活性
- 可在SoC附近分散布置
- 有助于满足高密度安装需求
- 可对应基于车载质量标准的评估与认证要求
- 可在电源电路设计中考虑长寿命需求

➢ 设计优势

- 可在SoC附近配置大容量电容
- 有助于抑制电源线路局部电压波动
- 通过并联使用，可满足电容量和电流需求
- 可探讨替代高分子电容器
- 适用于元器件高度和布局限制较严格的电路板

注：实际是否适用，需结合额定电压、直流偏压特性、温度特性、纹波电流、基板挠曲、贴片条件及可靠性要求等因素进行具体评估。

06 总结

➢ 面向ADAS时代的电源设计，3225/220μF MLCC提供新的选择

随着DCU不断提升性能、增加功率并缩小体积，电源电路需要同时满足“大容量、低阻抗、高可靠性”的要求。相比以大型电容器为主的传统设计，3225/220μF/4V大容量MLCC可带来以下价值：

【三大主要优势】

1．高电容量密度

采用小型外形实现大容量，有助于提高PCB面积利用率。

2. 低ESR、低ESL

降低高频范围内的阻抗，有助于应对SoC快速负载变化和电源噪声。

3. 长寿命、高可靠性

采用考虑车载环境的可靠性设计，助力ADAS和DCU长期稳定运行。

太阳诱电融合材料、叠层工艺及车载可靠性技术，为新一代DCU电源设计提供新的选择。

如需了解最新产品规格详情或咨询产品设计导入，欢迎通过太陽誘電产品搜索系统“TY-COMPAS”或联系我司销售窗口。

产品规格
TY-COMPAS

联系我们