

ABS05 音叉石英晶体

适用于节能型MCU的1.6 x 1.0 x 0.5 mm 微型时钟器件

Syed Raza
工程部副总裁
Abracon, LLC

I. 引言

在过去两年间，作为行业标准尺寸 3.2 x 1.5 mm 和 2.0 x 1.2 mm 的音叉石英晶体在供应链上面临巨大挑战，大批量供应这些尺寸且具低负载电容的产品变得非常复杂。Abracon 为了应对这一挑战，在其微型产品 ABS05 系列基础上开发出低负载电容 (4.0pF) 版本。

Abracon 的 ABS07 系列 3.2 x 1.5 x 0.9 mm 音叉石英晶体已成为模块化解决方案，在工业和医疗电子产品以及消费物联网产品中得到广泛应用。随着新一代低功耗 MCU 应用的普及，市场对 ABS07 低负载 (低至 4.0pF) 版本的需求越来越大。

同时，业界不断追求终端产品设计小型化的趋势，拉动着对 2.0 x 1.2 x 0.6 mm 音叉石英晶体的需求，而 Abracon 的 ABS06 系列正是其中的代表性产品。

特别是 Abracon 的 ABS06-107 (负载电容为 4.0pF) 引起了广泛关注。它实现了低负载电容和低 ESR 性能的独特结合，使其非常适合节能型芯片。该器件满足 ST Micro 的 STM32 系列 MCU 参考设计要求，包括高性能 F2 和 F4 系列以及超低功耗 L1 系列。另外，Abracon 推出了更小尺寸 (1.6 x 1.0 x 0.5 mm) 的 ABS05 系列，可以轻松替换当前设计中较大尺寸的 ABS06 和 ABS07 系列，并且不会牺牲性能表现或增加额外的设计压力。它还可以进一步减少新设计中所需要的空间。

ABS05 系列采用了最先进的调试技术，现可提供 ± 20 ppm 和 ± 25 ppm 的设定容差，负载电容可低至 4.0pF。此外，ABS05 经过优化处理，可以保持 ESR 最大 90 k Ω 的阈值，因此在与最新的节能型 MCU 和其他节能芯片组配合使用时运行非常稳健。

II. 性能数据

与 ESR 相关的动态电阻 (R_m) 是随温度变化的关键性能指标。ABS05 系列器件经过特殊优化处理，可确保在整个工作温度范围内实现稳健的启动振荡和持续振荡。请参见下一页中的图 1 产品在常温下动态电阻阻值分布图。

此外，ABS05 系列还采用了特殊的调试技术，能严格控制室温下的设定容差，实现有效振荡器回路的负载电容为 4.0pF。ABS05 作为实时时钟 (RTC) 的参考时钟或最终使用频率时，此性能可以确保频域的最大精度。请参见下一页中的图 2 常温下频率容差分布图。

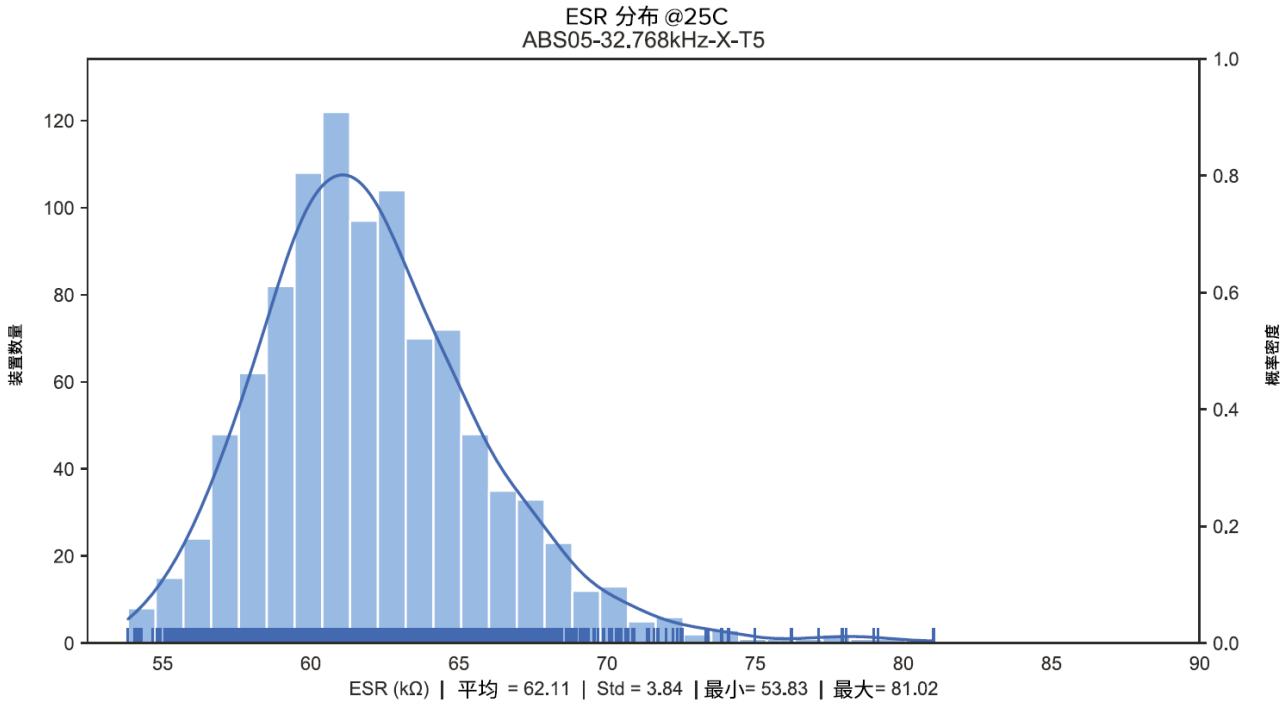


图1. 25°C 时的动态电阻 (Rm), 单位 kΩ

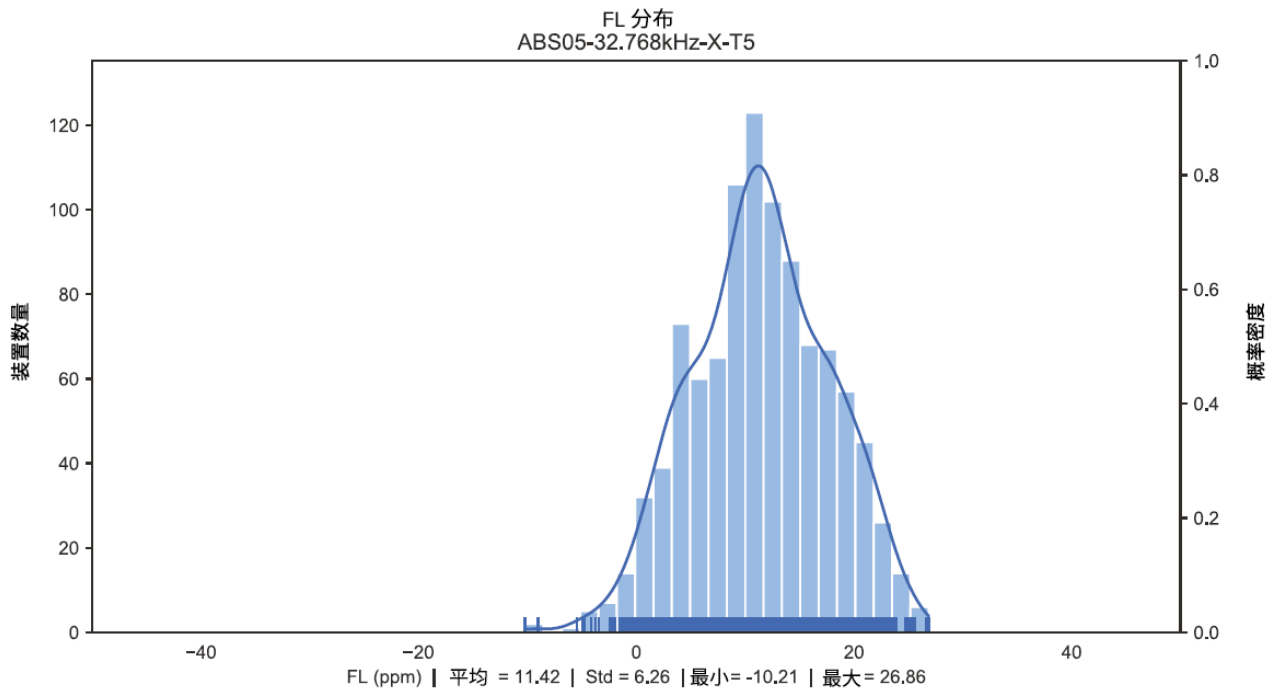


图2. 25°C 时设定容差FL, 单位 ppm

III. 布局考量

如引言部分所述，各领域的设计人员主要采用 3.2 x 1.5 x 0.9 mm 封装器件，即 Abracon 的 ABSo7 系列。此外，Abracon 的 2.0 x 1.2 x 0.6 mm ABSo6 系列也赢得了专注于小型化设备制造商的广泛关注。同时，1.6 x 1.0 x 0.5 mm ABSo5 系列可进一步帮助客户减少设计中所使用的面积，同时还能保持最佳工作性能，如第 II 部分所述。

由于最近的供应链问题，设计人员可能开始考虑如何做到兼容性设计，尝试使用全面考虑，无所不包的焊盘布局。Abracon 提供了一种兼容设计，通过在同一布局中可兼容 ABSo7、ABSo6 或 ABSo5 封装的焊盘布局，来满足设计要求，并提供了设计灵活性。

下面的图 3 和图 4 概述了 Abracon 对此类兼容设计的建议。

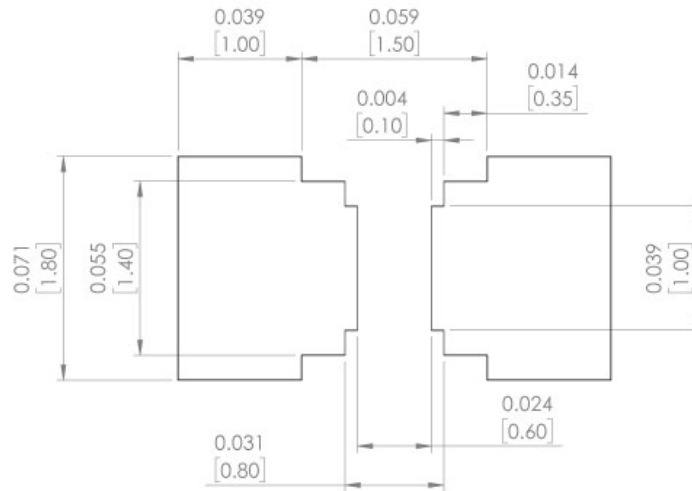


图3. ABSo7、ABSo6 和 ABSo5 兼容布局选项1

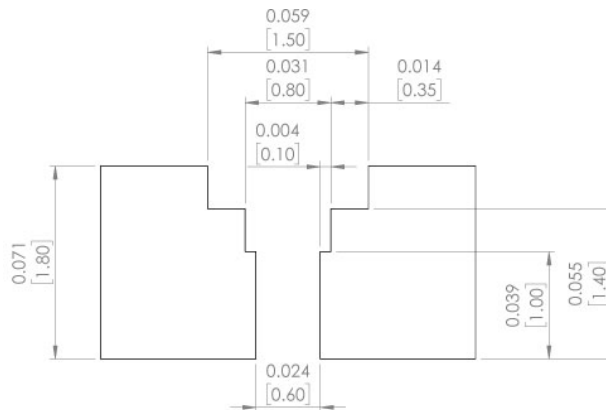


图4. ABSo7、ABSo6 和 ABSo5 兼容布局选项2

对于目前在设计中仅使用了 ABSo6 封装尺寸，但希望考虑使用更小的 ABSo5 器件并采用兼容布局的工程师，图 5 和图 6 提供了两种建议。

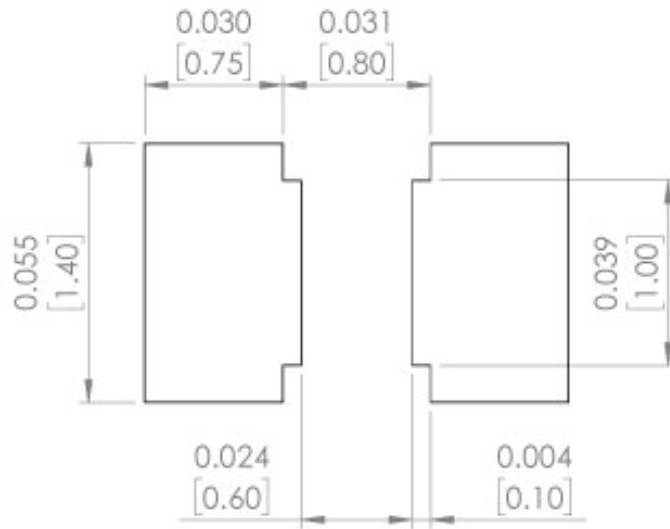


图5. ABSo6 和 ABSo5 兼容布局选项1

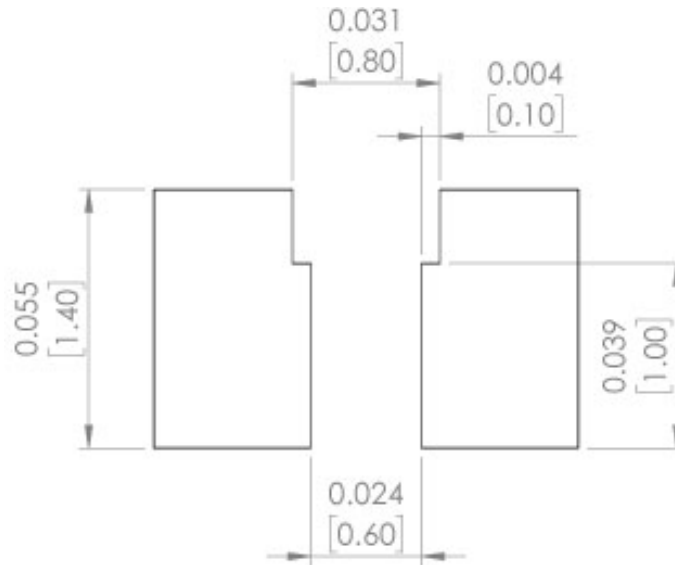


图 6. ABSo6 和 ABSo5 兼容布局选项2

请注意，图 3 至图 6 所列尺寸以英寸 (mm) 为单位。

IV. 总结

本应用说明概述了 Abracon 的微型 (1.6 x 1.0 x 0.5 mm) 音叉石英晶体 ABSo5 系列在 4.0pF 负载电容下的性能特征。此外，还给出了终端客户印刷电路板 (PCB) 布局建议，提供了一种混合兼容布局的方式，来应对近年来出现的供应链挑战。具有 4.0pF 负载电容的 ABSo5 系列器件现已上市，并通过 Abracon 全球分销网络进行销售。

作者信息：
Syed Raza
工程部副总裁
Abracon, LLC