

给线圈用户的提示 (第 7 节)



●前言

第 7 节是关于 "开磁路和闭合磁路"。托您的福，我们已经完成了计划的一半（共 12 节），现在进入下半场。

●线圈和磁力线

当电流流入线圈就会产生磁力线。问题是当磁力线通过金属（导体）时，反而会在金属（如印刷电路板的铜箔）中会产生感应电流（涡流）。由于这个电流是意外产生的，它有时对电路的运行产生不利影响。详细情况，我们将在接下来的 "磁性屏蔽" 中描述。

●闭合磁路式和开磁路式

线圈（电感器）会产生磁力线。可以让这种磁力线从线圈中难以泄露的线圈结构，称之为闭合磁路式结构（或简称为闭合磁路式结构）。反之，磁力线会泄露在线圈之外的结构称为开放式磁结构。

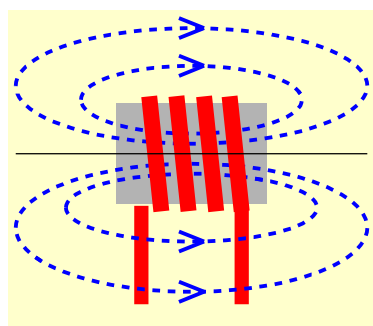


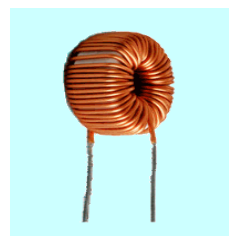
图-1 开磁路

线圈的磁力线绕着线圈转，形成一个如图-1 的环形。因此，在开磁的情况下，磁力线在线圈周围广泛溢出。制作闭合磁路结构的方法是用磁性物质覆盖和隐藏绕组，用磁性物质填充磁力线路径。通过这样做，磁力线穿过磁性物质，而不会从线圈中泄露出来。例如，如果磁性物质覆盖了线圈的两侧，磁力线的泄漏就会变小，因为磁力线会像图-2 那样通过磁性物质。

如果线圈的另一侧也覆盖了磁性物质，那么，磁通量的泄漏肯定会再减少。

顺便说一下，有些线圈虽然绕组是暴露的，也属于屏蔽结构。

典型的例子是环形线圈（照片-1）。



照片-1 环形线圈

从线圈中产生的磁力线不会向外扩散，因为它通过线圈内的磁芯形成了一个回路。最近，随着产品的小型化迅速发展，为了避免每个相邻组件的影响，首选使用闭合磁路式线圈。

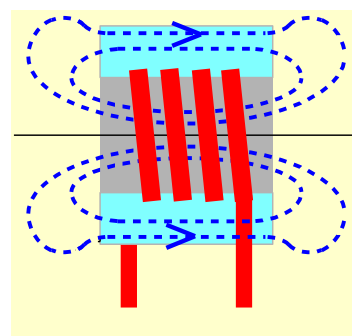
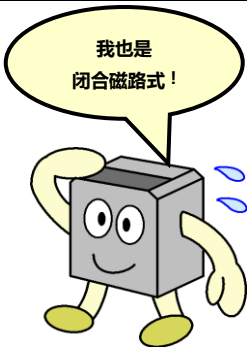


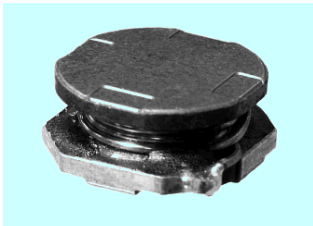
图-2 闭合磁路

●闭合磁路的定义

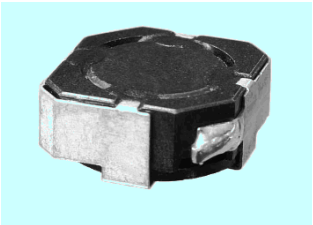
在组件标准和行业的规范中，都没有明确规定闭合磁路的判断标准。制造商宣布这个线圈是 "闭合磁路 "的，它就会被视为闭合磁路线圈。在这种情况下，本公司根据产品的差异，也分为 "全闭合磁路 "和 "半闭合磁路"。



●特性的差异



照片-2 CWD1045C

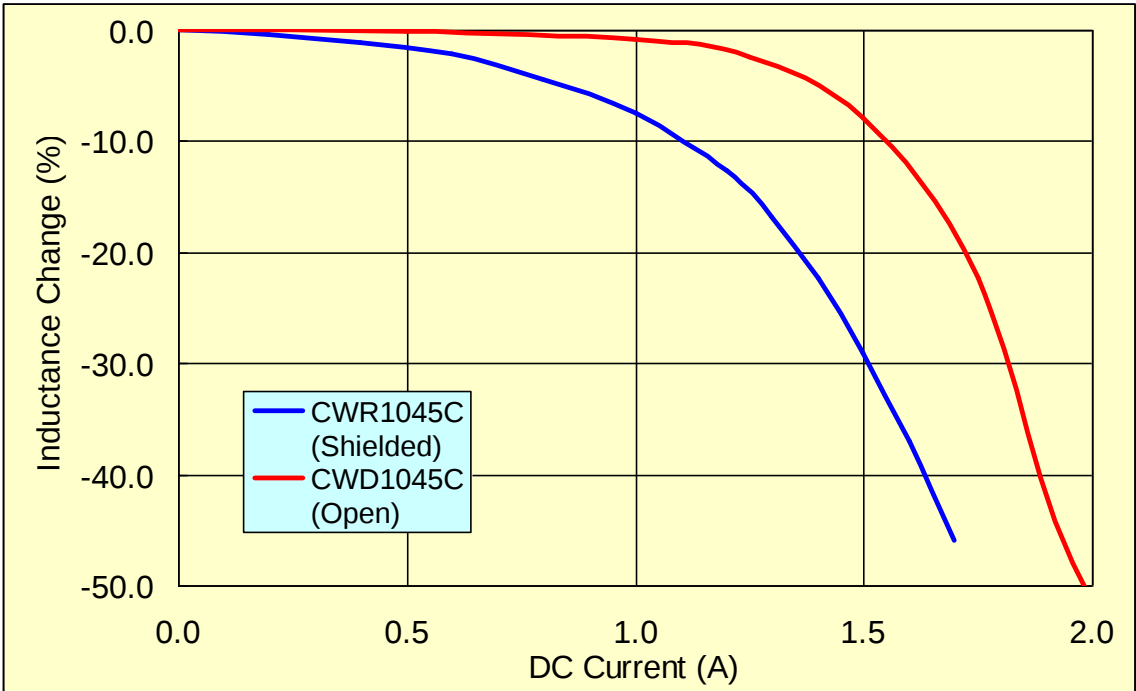


照片-3 CWR1045C

对于电感器来说，在闭合磁路和开磁路电感器的直流饱和和特性中有差异。这些差异源于磁性结构。闭合磁路是随着直流饱和电流的增加电感有缓缓降低的趋势。与此相对，开磁路情况下，直流饱和特性有延伸的趋向。当然，曲线的变化趋势取决于所使用的磁性材料的特性。

图表-1 显示了本公司的车载用功率电感器 CWD1045C (开磁式电感器) 与 CWR1045C (闭合磁路式) 在相同电感量基础上的特性比较。由于开磁的 CWD1045C 具有开磁结构，不容易发生磁饱和，所以直流饱和允许电流扩大了。

※CWD1045C,CWR1045C 该产品目前不在阵容中



图表-1 电感量基础上的特性比较

一般来说，因为屏蔽式的结构可以将磁通密封起来，闭合磁路式电感器的有效磁导率 (μ_e) 比开放式磁感器大。当两者具有相同的电感值时，闭合磁路所需的绕组匝数就比较少。

然而，由于线圈的结构，我们可以绕线的空间幅度较小，如果绕线匝数与开磁相同，闭合磁路使用的电线要细一些。

因此，对于直流电阻（也是温度上升的电流）特性，两者的差异趋于变小了（对于闭合磁路式，我们可以减少绕组匝数，而线径变细）。

星野