

电流互感器和真空吸尘器

问：在最近的非常见问题解答中提到了电流互感器，它为何物，如何使用？



答：电流互感器不过是对普通变压器的不同使用。您可以在教科书中找到它，但许多工程师似乎视而不见！我就使用一个电流互感器来启动真空吸尘器。

通常概念中的变压器由两个磁性耦合线圈组成：一个初级线圈和一个次级线圈，其匝数比为1:N。如果初级线圈上的交流信号电压为V，那么次级线圈上将产生信号电压 $N \times V$ 。

当变压器用作电流互感器时，交流电流会通过初级线圈。对于传说中的“理想变压器”，短路次级电流与输入电流成正比，与匝数比成反比。

如果次级线圈不是短路，而是连接到一个电阻（假设该电阻不是太大），那么上述关系仍然成立。这就提供了一种测量次级线圈中的交流电流的方法，由此可以推导出初级线圈中的交流电流，并且允许我们利用一个隔离电流来测量交流电流。

电流互感器的设计通常并不重要，不过在极端情况下（交流加直流测量、高压、低损耗测量等）仍需注意。对于电力线和音频频率，从垃圾箱找到的或Radio Shack生产的小型铁芯变压器稍加改装，即在现有线圈周围用电子线缠绕一个新的1:5初级线圈（假设有足够的空间来制作这样一个线圈），一般便足以满足需要。商用电流互感器通常由线绕环形芯组成，初级线圈为穿过圆环中心的导线。圆环有时是铰链式，可以打开以插入初级线圈。

次级电阻必须足够小，以防止互感器芯发生饱和。电阻越低则互感器的可能工作频率越低。如果将互感器输出施加到带有阻性反馈的运算放大器的反相输入端，该电阻将非常低，因而最低工作频率也非常低。通常人们只需使用微型电流互感器，200 Ω 负载时额定工作频率为10kHz，运算放大器作为负载时则低至50/60Hz。

除了测量交流电流以外，电流互感器还可以检测电流以实现控制目的。例如，采用一个电流互感器来检测木工锯中的电流以操作真空吸尘器。事实上，电流互感器已广泛应用于家用电源监控器。