

电源系统转换效率的测试方法

引言

当我们完成电源方案设计时，待样品做出来之后，要测试产品的各项性能，其中一项是测试电源系统的转换效率，确认是否与设计值保持一致。实际计算效率时，很多工程师为了方便快速，直接从电源上读取输入功率，从电子负载上读取输出功率，最终得到的效率会远低于设计值，并因此而困惑（元器件参数一致，为何效率有差异），其实这些是由于不严谨的测试方法造成，下面我们来简单介绍正确的测试电源系统转换效率的方法。

正确测试电源系统转换效率的方法

导线上存在电阻，不同设备之间连接的卡口处存在接触电阻，这些电阻在流过电流时会产生相应的电压降，也会产生相应的损耗，所以我们在计算系统转换效率时，必须排除这些额外的影响，才能得到准确的结果。以 XL6008 为例，介绍如何精准测试电源系统的输入、输出电压与电流值。

首先，在电流回路中，电流值不会因为导线上的寄生电阻存在而降低，所以输入、输出端只要串联电流表就可以精确测试出电流值，对电流表连接的位置没有太高要求。但是电流流过电阻会产生压降，如果电压表的位置连接不对，则会影响测试准确度，需要我们将电压表靠近系统的输入、输出电容两端，来避开寄生电阻 RJ 产生的电压降；连接方式参考下图。

同样参考下图，我们来解释为何直接读取电源和负载上的数据测试到的效率会存在较大差异。根据基尔霍夫电压定律可得电压方程式 $U_{AB} = U_{CD} + U_{AC} + U_{DB}$ ，通过电流流向可以知道 U_{AC}, U_{DB} 电压为正，所以 $U_{AB} > U_{CD}$ ，同理可得 $U_{EF} > U_{GH}$ 。系统测试时，电源上显示的电压值是 U_{AB} （实际给芯片供电的电压为 U_{CD} ），电子负载上显示的电压值是 U_{GH} （实际输出的电压为 U_{EF} ），也就是电源上显示的电压高于实际输入电压，电子负载上显示的电压小于实际输出电压，造成电源显示的输入功率比实际功率偏大，电子负载显示的功率比实际输出功率偏小，所以会出现计算的效率低于设计值的情况。假若导线和连接处的寄生电阻过大，相应的计算出来的效率也会偏差较大。

