

UPS 电源“十全十测”之 8：UPS 动态电压瞬变范围

一、什么是 UPS 动态电压瞬变范围

UPS（不间断电源）动态电压瞬变范围是指在 UPS 正常工作条件下，当输入电源或负载发生突变时，输出电压的瞬态波动范围。这个范围衡量了 UPS 在应对负载或电源变化时，其输出电压的稳定性和调节能力。在电力系统中，稳定的输出电压对于保护负载设备、确保电力系统的正常运行至关重要。

二、为什么要测 UPS 动态电压瞬变范围

测量 UPS 动态电压瞬变范围的原因主要有以下几点：

确保系统稳定性：对于电力系统而言，电压的稳定是确保设备正常运行的关键。通过测量 UPS 的动态电压瞬变范围，可以评估其在面对负载或电源变化时的稳定性，从而确保电力系统的稳定运行。

提高设备可靠性：UPS 作为电力系统的关键设备，其可靠性直接关系到系统的整体性能。通过测试 UPS 的动态电压瞬变范围，可以发现潜在的问题并进行改进，从而提高设备的可靠性。

满足行业标准：不同的行业对于 UPS 的性能指标有不同的要求。通过测量动态电压瞬变范围，可以确保 UPS 的性能符合相关行业标准，从而满足客户的期望和需求。

三、怎样测 UPS 动态电压瞬变范围

测量 UPS 动态电压瞬变范围需要遵循一定的测试步骤和标准，以下是主要的测试方法：

测试条件：被测装置应在额定电压输入、额定电压输出条件下进行测试。同时，应接入阻性负载，以确保测试结果的准确性。

测试步骤：

➤ **负载突变工况：**在交流输入和直流输入下，分别调节负载率从 20%→100%的突变、从 100%→20%的突变。在每次突变前后，用存储示波器测量输出电压波形，并找出输出电压波形变化最大的半个周波。

➤ **交直流切换工况：**在 100%阻性负载下，输入电源在交流与直流之间切换。同样地，用存储示波器测量输出电压波形，并找出变化最大的半个周波。

➤ **瞬变值计算：**采用“电压-时间”积分法计算变换前后的电压半波有效值（ A_{s1} 、 A_{s2} ），并根据公式计算电压瞬变因数（ δ_{DT} ）。这个因数反映了 UPS 在负载或电源变化时，输出电

压的瞬态波动程度。

$$\delta_{DT} = \frac{A_{S1} - A_{S2}}{A_{S1}} \times 100\%$$

式中:

δ_{DT} —— 动态电压瞬变范围;

A_{S1} —— 负载电流突变前, S_1 的面积;

A_{S2} —— 负载电流突变后, S_2 的面积。

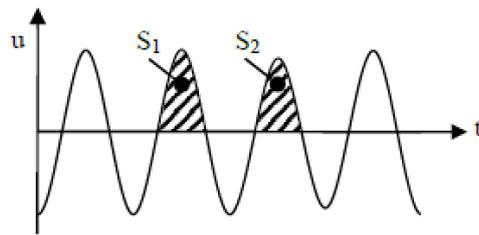


图 1 基于半波的电压时间一积分法

四、测试设备选择

进行 UPS 动态电压瞬变范围测试所需的主要设备为存储示波器: 用于测量输出电压波形, 并计算电压-时间积分值, 这里需要注意的是并不是所有的存储示波器都提供波形的电压-时间积分值测量功能, 有些示波器提供电压-时间积分值测量但是不支持标准 (DLT 1074-2019 电力用直流和交流一体化不间断电) 提到的半波的电压时间一积分测量。



图 2 支持半波的电压时间一积分功能的 MSO5000HD 示波器



图3 波形半波的电压时间一积分测量功能

五、总结

UPS 动态电压瞬变范围测试是评估 UPS 性能的重要指标之一。通过测试，可以了解 UPS 在负载或电源变化时的稳定性、调节能力和适应性。为了确保电力系统的稳定运行和设备的可靠性，应定期对 UPS 进行动态电压瞬变范围测试，并根据测试结果进行必要的维护和改进。同时，测试过程中需要使用专业的测试设备和遵循标准的测试步骤，以确保测试结果的准确性和可靠性。