

波形相关测试，句芒设备只提供上位机软件实现示波器的控制自动化，实际测试项和测试方法请客户自行研究确定。

以下方法仅供参考：

### 1. 线圈过压保护测试

测试目的：检验特殊工况下（如放置非无线充电手机到 TX），TX 能否触发线圈过压保护机制。

测试方法：

取示波器 1 个电压探头（如 CH1），测量被测产品 TX 线圈电压  $V_{Coil\_PEAK}$ ；

打开测试软件的“示波器”，设置纵轴电压刻度到适合的值（TX 功率越大，电压值越大），横轴时间刻度为 1s，设定延时 15s 触发；

使用客户自备的 RX，放在被测产品 TX 线圈边缘位置拉满载，然后在设定的 15s 内突然拿开 RX，软件将自动抓取示波器上的线圈电压波形。

测试结果：



如上面波形，在极限偏移的条件下拿开 RX 时，TX 线圈最大  $V_{Coil\_PEAK}$  值增大，并触发了软件保护。

（波形为其他产品的，仅供参考；如抓取失败，请多尝试几次）

### 2. 驱动波形测试

测试目的：检验特殊工况下，TX 全桥开关 MOS 管是否有直通短路风险。

测试方法：

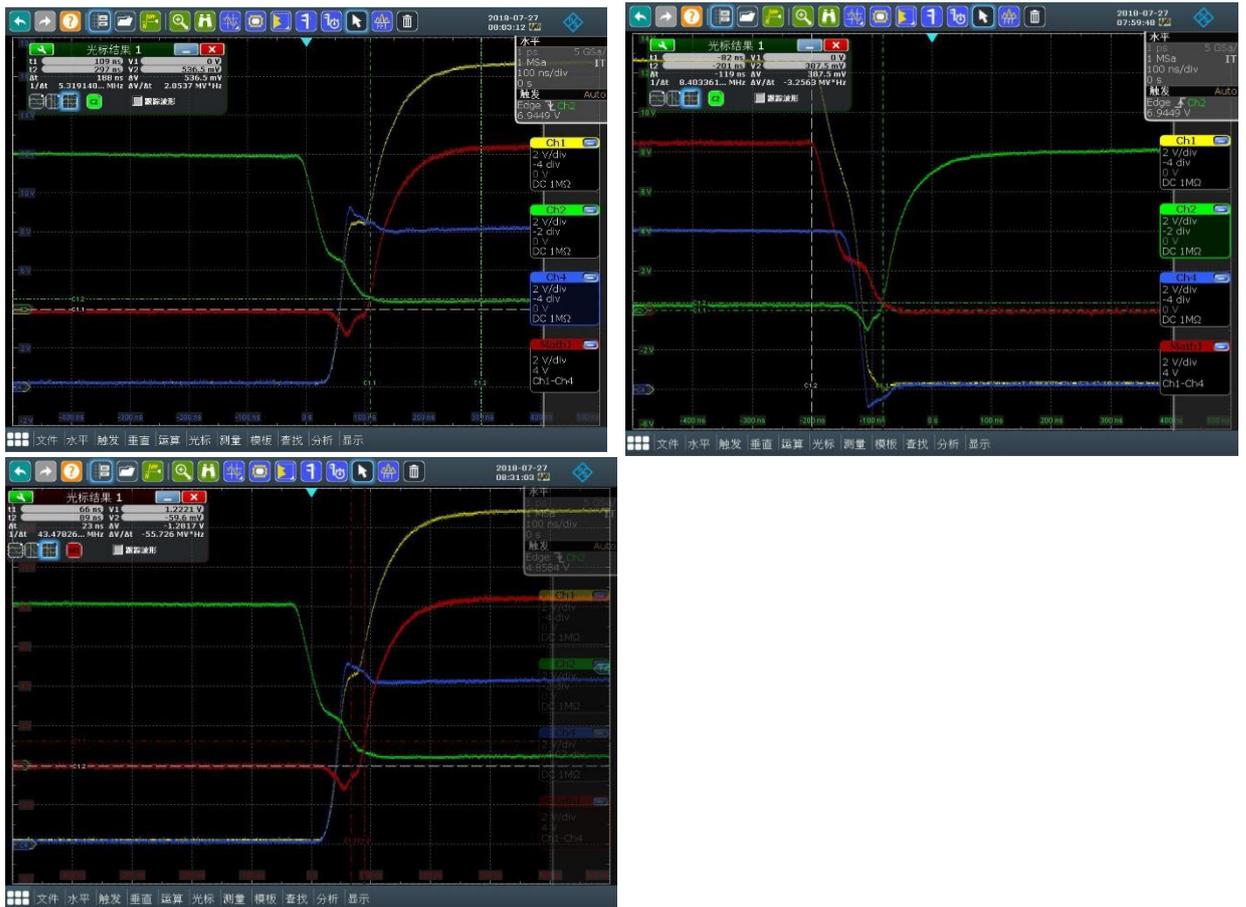
取示波器 3 个电压探头，CH1,CH2 和 CH4，分别测量被测产品 TX 的 H\_GATE, L\_GATE 和 SW；

打开测试软件的“示波器”，设置纵轴电压刻度为 2V，横轴时间刻度为 100s；

使用客户自备的 RX，放在被测产品 TX 线圈边缘位置拉满载；

使用软件示波器的“截图”抓取记录上下管驱动信号开通关断时间、死区时间和交叠电压大小。

测试结果:



(波形为其他产品的, 仅供参考; 如抓取失败, 请多尝试几次)

### 3. 纹波测试

测试目的: 检验输入电源纹波和 Buck 输出纹波波形, 保证其噪音不会干扰无线充电 ASK 载波通信。

测试方法:

取示波器 2 个电压探头 CH1 和 CH2, 分别测量被测产品 TX 的  $V_{in}$  和  $V_{buck\_out}$ ;

打开测试软件的“示波器”, 设置纵轴电压刻度到适合的值 (TX 功率越大, 电压值越大), 横轴时间刻度到适合的值 (根据纹波波形调整, 能看清纹波的峰-峰值);

使用客户自备的 RX, 放在被测产品 TX 线圈边缘位置拉满载;

使用软件示波器的“截图”抓取记录  $V_{in}$  纹波 BUCK 输出纹波。

### 4. 瞬态功率测试

测试目的:

测试 TX 是否有输入功率限制, 防止在一些场景下, RX 产生高于过高的电压 (如 EPP 15W, Qi v1.3 规范要求不能超过 20V) 而烧坏 RX, 或拉死输入电源。

测试方法：

使用客户自备的 RX，放在被测产品 TX 线圈边缘位置拉过载（具体大小客户根据 TX 软件功率保护值和充电效率计算）；

取示波器 3 个电压探头 CH1、CH2 和 CH3，分别测量被测产品 TX 的  $V_{in}$ 、 $I_{in}$  和 RX 的  $V_{rect}$ ；

反复进行如下操作：

卸载和加载 RX 上的负载；

移出充电区域再移入；

空载拿起 RX 再放下，

使用示波器记录 TX 的  $V_{in}$ 、 $I_{in}$  和 RX 的  $V_{rect}$  最大值，检查 TX 是否有过功率保护。

## 5. ASK 解调测试（可选、可定制）

测试目的：检验 TX 解调电路及软件 Decoding 能力

测试方法：

使用客户自备的 RX，放在被测产品 TX 线圈边缘位置拉满载；

取示波器 3 个电压探头 CH1、CH2 和 CH3，分别抓取 TX 线圈电压、电压解调和电流解调波形。

测试结果：



（波形为其他产品的，仅供参考；如抓取失败，请多尝试几次）

## 6. 线圈耦合系数测试

使用 LCR 表测量 TX 和 RX 线圈的电感量  $L_1$  和  $L_2$ ；

使用示波器或功率计测量接收端线圈电压  $U_2$  和发射端线圈电流  $I_1$ ；

使用示波器测量工作频率  $f$ ；

按以下公式计算出线圈耦合系数  $k$ ：

$$k = M / \sqrt{L_1 L_2}$$

$$M = \frac{U_2}{2\pi f I_1}$$

$L_1$ ——发射端线圈电感量  
 $L_2$ ——接收端线圈电感量  
 $M$ ——互感系数  
 $U_2$ ——接收端线圈电压  
 $I_1$ ——发射端线圈电流  
 $f$ ——工作频率

## 7. 线圈增益测试

使用示波器测量接收端线圈电压  $U_2$  和发射端线圈电压  $U_1$ ;  
按以下公式计算出线圈增益 Gain:

$$\text{Gain} = \sqrt{\frac{U_2}{U_1}}$$

$U_1$ ——发射端线圈电压  
 $U_2$ ——接收端线圈电压

可分别按不同负载和不同耦合系数场景，测出多组增益，绘制出增益曲线或曲面。