

视波表“振铃法”判断高频变压器及电视高压包故障

◆杜毓穗

ET521A 电器检修现场综合测试表,具有用“铃振法”测高频变压器内部短路情况的功能,特别是可以高灵敏度地判断电视“高压包”(行输出变压器)线圈的局部短路。铃振现象,是因为方波信号的电流流过高频变压器的线圈时,变压器内的电感、电容的谐振作用产生了振荡电流。这种振荡在线圈两端产生的电压,可以用示波器测得到。方波信号上升沿时,变压器吸收能量;下降沿时,变压器以自由振荡的形式释放能量。由于变压器固有的损耗,振荡是衰减的,即铃振。当线圈内部有短路时,损耗比原来固有损耗大得多,铃振衰减很快或看不到衰减振荡过程。ET521A 测试表,同时有方波产生和示波器的功能,可以方便地用“振铃法”测高频变压器。

以开关状态工作的高频变压器,不同于正弦电流工作的变压器,不是简单的圈数电压比,要掌握其特点来测量。

方波信号接入的线圈圈数不能太多,过多的圈数会得不到铃振,圈数少可以产生铃振,但太少的圈数产生的铃振电压幅度小,不容易用示波器测量出来。在一定范围内,圈数增加铃振幅度会增加,但衰减会加快。圈数增加到一定时,只能看到正、反向的尖脉冲而看不到铃振。一般的电视“高压包”,方波信号可接在场扫描电压产生的线圈(约十几圈)。当测量某些“高压包”找不到合适的接入线圈时,可用塑料电线缠绕 10~15 圈作为方波信号的接入端。

示波表的测量端要选择圈数比较多的线圈,可以测得较大的波形幅度,以便观看。电视“高压包”测量可以接在 +B 到“行管”集电极的线圈(约几十圈);高压、聚焦线圈内有整流管、电阻,不能作示波用。示波方式选常规,探头设在 10:1,灵敏度选高(幅度调小),电视“高压包”测量设在 100 mV 或 200 mV,其他幅度较大的可调小至合适观看。

方波信号频率高低要选择合适的,频率低也可产生铃振,但是一个铃振衰减到零至下一个铃振出现的时间间隔较大,不利于观察;频率高,各铃振间隔小,选择的频率过高时各铃振会重叠。电视“高压包”测量时,方波信号的频率可选 2.5~5 kHz(周期 T 为 400~200 μ s)。

示波时基的选择,以在屏幕上能看到 2~3 个铃振为好。电视“高压包”测量的时基选 25~50 μ s。所看到的铃振会在水平方向移动,这是普及型数字存储示波表难免的,但不影响使用。

为了测量结果的准确,可用同型号好的高频变压

器与有怀疑的变压器作铃振测量比较。轻微的局部短路,铃振波型都会有较大的变化。相似的电视“高压包”,可以用塑料电线穿绕相同的圈数接入方波信号,测量 +B 线圈来比较。

在测量时,手不要碰到变压器,要避免引入干扰,也不要再在充电时测量。这点应该注意!

现举几例说明:

实例 1:索尼 KV-EX29M97 电视机,故障为保护关机,已有维修人员更换过“行管”,一开机“行管”又烧了。拆下“高压包”,用“铃振法”测量时看不到铃振波形,判断为“高压包”线圈内部短路。更换“高压包”和“行管”后,开机正常(见图 1、图 2)。

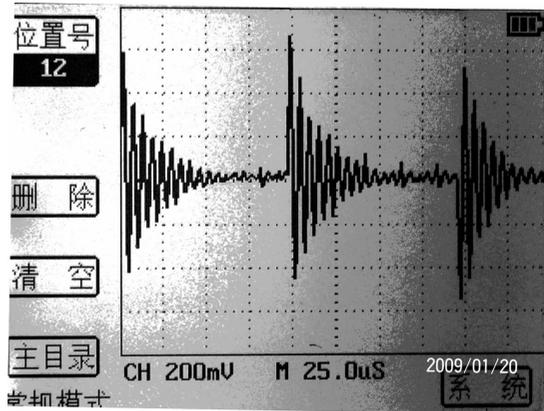


图 1 正常“高压包”波形图

(穿绕 15 圈,接入方波 T 200 μ s,测 +B“行管”c 极绕组)

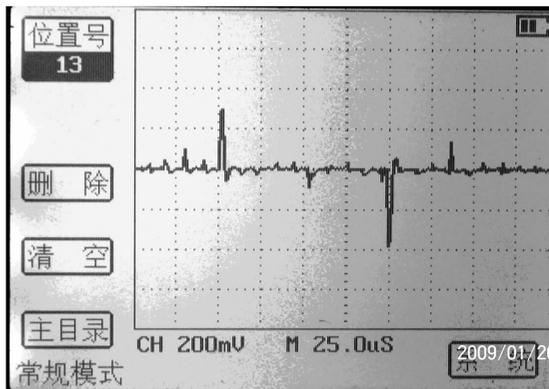


图 2 故障“高压包”波形图

(穿绕 15 圈,接入方波 T 200 μ s,测 +B“行管”c 极绕组)

实例 2:夏普 LCD-37AX 液晶电视机,有声音、无图像(仔细观察为有图像、无背光)。关机后,拔开灯管插头,测量各个升压线圈的电感值,发现其中一个线圈的

电感量明显变小。拆下变压器作铃振比较:初级线圈输入 1 kHz 的方波信号;在高压线圈端用示波器检查(幅度 1 V_{p-p},时基 250 μs)。结果好的线圈有明显的铃振波出现,坏的线圈看不到有铃振。更换同类型变压器(拆机件)后,开机正常(见图 3、图 4)。

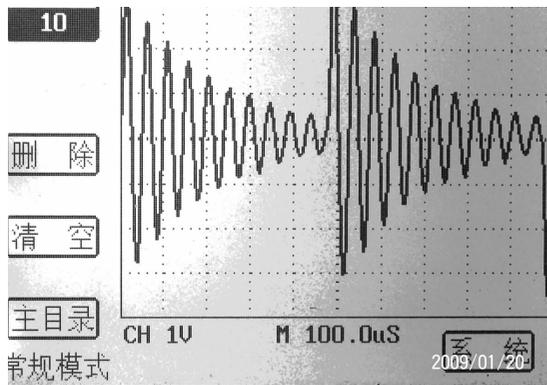


图 3 正常升压变压器波形图
(初级线圈接入 1kHz 方波,测高压绕组)

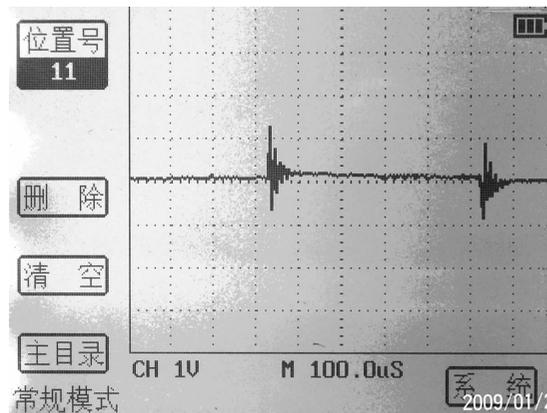


图 4 故障升压变压器波形图
(初级线圈接入 1kHz 方波,测高压绕组)

实例 3:TCL AT2981 电视机,经其他人员维修修好。故障现象是:电源一开即关机。用万用表查不出元件故障,电源 IC 已更换。拆下电源开关变压器,用“铃振法”检查。用方波 T 中的 15625 Hz 接入 7~9 端的初级反馈线圈,1~5 端 300 V 初级供电线圈接入示波器,幅度 100 mV、时基 5.0 μs,可看到明显的铃振波形,证明变压器没坏。再细查,发现稳压基准的 6.2 V 稳压二极管(D828)被错换成 12 V 稳压二极管,更正后电源正常。方波信号也可接在次级的低压线圈 14~15 或 16~17 端,但不能接 140 V 供电线圈 10~12 端,因为圈数多会不显示铃振。

电视“高压包”的故障,除了线圈局部短路,还有线圈内部脱焊、断线,线圈间短路,高压硅整流管漏电、击穿,内部附带高压电容击穿、内部附带电阻变值,内部高压跳火,外部高压跳火等。正常电源开关变压器波形图如图 5 所示。

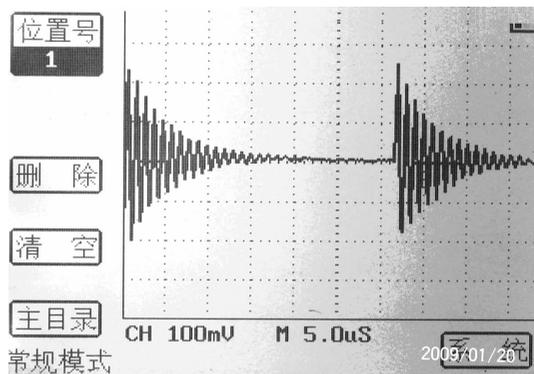


图 5 正常电源开关变压器波形图
(7-9 端接入 15625Hz 方波,测 1-5 端初级供电绕组)

总结 (1)ET521A 测试表体积小、重量轻、功能多,是维修人员提升维修水平,尤其是解决上门维修难的一个好选择。 ◀

简介电磁炉常用 78 系列集成稳压器

◆王永利

78 系列的输出为正电压,其中 78L×× 系列和 78M×× 系列的输出电流分别为 0.1 A 和 0.5 A,它们的输出电压有 5 V、6 V、9 V、12 V、15 V、18 V 和 24 V 等 7 档。

LM78×× 系列是美国国家半导体公司生产的固定输出三端正稳压集成电路,各大集成电路生产商均有同类产品生产,是使用极为广泛的一类串联集成稳压器。LM78×× 系列三端正稳压集成电路的输出电流在 1 A 以上,内置过热保护电路,无需外部组件,输出晶体管具有安全保护电路,内置短路电流限制电路,采用铝壳 TO-3 封装形式。

LM78×× 系列三端正稳压集成电路的电压范围为 LM7805C 为 5 V,LM7806C 为 6 V,LM7808C 为 8 V,LM7809C 为 9 V,LM7812C 为 12 V,LM7815C 为 15 V,LM7818C 为 18 V,LM7820C 为 20 V,LM7824C 为 24 V。

7800 系列集成稳压器根据器件本身功耗的大小,有 TO-220 塑料封装和 TO-3 金属壳封装两种,二者的最大允许功耗(P_{DM})分别为 10 W、20 W(加合适的散热器)。早期的集成稳压器的外引线较多,现在的集成稳压器只有 3 条外引线,即输入端、输出端和公共端,其电路符号如图 1(a)所示。外形如图 1(b)所示。要特别注意:不同型号、不同封装的集成稳压器,