

JK9610A (N/P) 型

功率场效应管测试仪

使用说明书

电话: 0519-5563477 5396285

传真: 0519-8224844

网址: <http://www.jk17.com> Email: mailjk17@163.com

JK9610A (N/P) 型功率场效应管测试仪

一、概述

JK9610A 型功率场效应管测试仪,是一种新颖的全数字显示式功率场效应管参数测试装置,可用于标称电流约在 2 - 85A, 功率在 300W 以内的 N 沟导和 P 沟导功率场效应管主要参数的测试。它可以准确测量击穿电压 V_{DSS} 、栅极开启电压 $V_{GS(th)}$ 和放大特性参数跨导 G_{fs} , 尤其是跨导 G_{fs} 的测试电流可以达到 50A, 由于采用脉冲电流测试法, 故在大电流测试时也不会对被测器件造成任何损坏, 更可以在大电流状态下对场效应管进行参数一致性的测试 (配对); 仪器完全可用于同等电流等级的 IGBT 参数的测量; 仪器还是一台性能十分优越的元器件耐压测试装置, 其测试耐压时的漏电流有 1mA、250uA、25uA 三挡可以选择。仪器主要用于功率场效应管的质量检验、参数的测量与配对, 及其它电子元器件的耐压测试之用。仪器分 N 沟导型测试仪和 P 沟导型测试仪两种, 型号分别为: JK9610A-N 型和 JK9610A-P 型。仪器外型美观、性能稳定、测量准确、操作简单、使用安全方便。

二、主要技术性能

- 1、击穿电压 V_{DSS} 测量范围: 0—1999V, 精度: $\leq 2.5\%$ 。
- 2、 I_{DSS} 可分三挡选择: 1mA、250uA、25uA 。
- 3、栅极开启电压 $V_{GS(th)}$ 测量范围: 0—10V。 精度: $\leq 5\%$ 。
- 4、 G_{fs} 跨导测试电流 I_{dm} : 不小于 1—50 A 连续可调, 精度: $\leq 10\%$ 。
- 5、 G_{fs} 跨导测试范围: 1—100 。

- 6、电源电压：AC220V，50HZ， 功率：≤30W。
- 7、工作环境：0—40° C ， 相对湿度：≥85% 。
- 8、外形尺寸：280×230×130mm 。
- 9、重量：约 3 Kg 。

三、主要测试功能

- 1、功率场效应管的击穿电压 VDSS、栅极开启电压 VGS(th)、跨导 Gfs 的测试。
- 2、IGBT 的击穿电压 V(BR)CES、栅极开启电压 VGE(th)、跨导 Gfs 的测试。
- 3、功率场效应管和 IGBT 在 50A 以下大电流状态下一致性的测试，可用于配对。
- 4、其它更大电流的功率场效应管及 IGBT 在 50A 电流条件下的测试。
- 5、各类晶体三极管、二极管、稳压管击穿电压的测试。
- 6、压敏电阻电压的测试等。

四、仪器面板功能说明

- 1、VDSS / VGS(th) 指示电压表：击穿电压 VDSS 可显示 0-1999V，栅极开启电压 VGS(th) 可显示 0-10.0V（注：该小数点指示时较暗属正常）。
- 2、高压开关：用于高压输出手动预调节时的开与关，实际测量 VDSS 和 VGS(th) 时需关断。
- 3、高压调节：用于实际最高输出电压的调节，一般应调节在被测器件标称电压的 120% 以上，也可以调节在 1000V 左右，这样标称电压 800V 以下的都能正常显示。
- 4、VDSS 测量按钮：按下 VDSS 按钮即可在电压表中显示击穿电压值。
- 5、VGS(th)测量按钮：按下 VGS(th)测量按钮，即可在电压表中显示栅极开通电压值，一般都在 2.0-5.0 之间。
- 6、Idm(A) / Gfs 指示电流表：用于 Idm1 和 Idm2 脉冲电流的指示。
- 7、Idm1 粗调：用于脉冲电流 Idm1 的粗调节。
- 8、Idm1 细调：用于脉冲电流 Idm1 的细调节。
- 9、Idm2 测量按钮：用于被测场效应管跨导 Gfs 的测量，按下 Idm2 测量按钮，可在电流表中显示 Idm2 的电流值。（跨导计算方法请见使用方法中的 Gfs 的测试）
- 10、IDSS 选择开关：用于测量击穿电压时被测器件漏电流 IDSS 的选择，有 1mA、250uA 和 25uA 三挡。
- 11、击穿电压指示灯：测量击穿电压 VDSS 和 Vgs(th)时，当该指示灯亮时即可在电压表中读取电压值。
- 12、0—2KV 电压输出插孔：用于 VDSS 和 Vgs(th)电压的测量用，（当用于其它电子元器件的耐压测试时亦从该两个插孔输出）。红色的是 D 插孔，黑色的是 S 插孔。对应 JK9610A-N 型测试仪时 D 插孔输出为电源正极，S 插孔输出为电源负极；对应 JK9610A-P 型测试仪时 D 插孔输出为电源负极，S 插孔输出为电源正极。
- 13、Idm 测量开关：用于跨导 Gfs 测量和 Idm 大电流参数一致性测量时（配对）测量电源的通断。要求开关在 OFF 时方可插入被测管和接好附加测试线，接通开关 ON 便可以测量和调节，测量结束后必须先关断方可断开附加测试线 S2 的鳄鱼夹头，并更换被测管。（使用该开关可以有效的防止测试过程中损坏被测器件）。
- 14、短路指示灯：当被测器件的 D、S 极短路时该指示灯将常亮，同时机内蜂鸣器也常响，一般可判断该被测器件已损坏，出现此现象时应立即关断 Idm 测量开关。
- 15、Idm/Gfs 测量插孔组：用于 Idm/Gfs 测量用，共有四个连接插孔，上面两个为 D、S2，用于 Idm/Gfs 测量时两根粗的附加测试线的连接。下面两个为 G、S1，用于测试盒左边两根插头线的对应连接。

五、测试盒与附加测试线

1、测试盒主要是用来测试 TO-126、TO-220、TO-3P 等类似封装形式的塑封功率场效应管和塑封 IGBT 之用。测试盒的前面有四根带香蕉插头的连接线，它与仪器左下边的一排 G、S1、D、S 四个插孔对应连接。

2、测试盒中有两个测试座，右边一个用于测量击穿电压 V_{DSS} 和栅极开启电压 $V_{GS(th)}$ ，并有一 V_{DSS} 和 $V_{GS(th)}$ 测量选择开关，用于测量 V_{DSS} 和 $V_{GS(th)}$ 参数时选择之用。

3、左边一个测试座用于测量脉冲电流 I_{dm} 及跨导参数 G_{fs} ，测量 I_{dm} 和 G_{fs} 时还必须同时使用两根粗的附加测试线。附加测试线分 D 测试线（红色插头略短）和 S2 测试线（黑色插头略长），两测试线的香蕉插头分别按颜色对应的插入仪器左边第二排的 D 和 S2 插孔中。

把 D 线的鳄鱼夹（红色）夹住测试盒左上方的铜螺栓上“D”（ $I_{dm} \leq 20A$ 时），当 $I_{dm} > 20A$ 时最好直接夹在被测功率场效应管的散热片 D 极上。

S2 线的鳄鱼夹（黑色）必须夹在被测管的 S1 管脚上，（注意：被测管插在管座上时不要插到底，必须留出一段距离以利于 S2 线的鳄鱼夹能方便的夹住 S1 脚的根部，同时应注意夹时不要和 D 极短路）。

六、数字表调零

仪器背后有两个调零电位器，分别为电流表调零和电压表调零，开启仪器电源约一分钟后若两数字表不能显示在 00.0 则需要调零，方法如下：

1、 I_{dm} 电流表调零：在大电流 D 测试线未接上时，打开 I_{dm} 开关至 ON，若 I_{dm} 电流表不能显示 00.0 时，则需调节仪器背后的“电流表调零”电位器使之为 00.0 即可。

2、 $V_{DSS}/V_{GS(th)}$ 电压表调零：把高压开关拨在 OFF 上， I_{dss} 选择在 250uA 挡，高压调节电位器必须反时针旋到底，按下 $V_{GS(th)}$ 按钮，若电压表未能显示 00.0 则需调节仪器背后的“电压表调零”电位器使之为 00.0 即可。

（注意：调节零位时一般可以先调正一些，然后慢慢的退回到刚出现 -00.0 时止，也可以调节到负号刚消失时止，正确的零位是 00.0）

七、使用方法：

打开电源开关前应检查： I_{dm} 开关和高压开关应拨在 OFF 位置上。

1、塑封功率场效应管的测试：

按第五条：“测试盒与附加测试线”的说明，连接好场效应管专用测试盒和专用的两根粗的附加测试线。

(1)、击穿电压 V_{DSS} 和栅极开启电压 $V_{GS(th)}$ 的测量：先根据被测管测量 V_{DSS} 和 $V_{GS(th)}$ 的技术条件，选择好 I_{dss} 开关上的电流值（在不知道测试条件时一般是 MOS 功率场效应管选择 250uA，IGBT 选择 1mA）。把高压开关拨至 ON，先调节“高压调节”电位器使数字表显示在大于被测器件击穿电压的 130%-150%左右，测试时只要击穿指示灯亮了就说明电压已经够了，反之则再调高一些也无妨，注意：调好后必须把“高压”开关关断（OFF 位置上）。

把被测的场效应管插入 $V_{DSS}/V_{GS(th)}$ 测试座（注意：不管是 TO-220 或 TO-3P 封装的，都必须把中间的 D 极对应的插入插座中间孔“D”中）。若先测 V_{DSS} 则先把测试盒右测开关拨至 V_{DSS} 位，然后按下仪器右下方的 V_{DSS} 按钮，电压表立即显示该被测管的击穿电压值。再把测试盒开关拨至 $V_{GS(th)}$ 位，按下仪器右下方的 $V_{GS(th)}$ 按钮，电压表立即显示该被测管的栅极开启电压值，一般在 2 - 6V 范围内。

例: IRFZ44N 测试 VDSS 和 VGS(th)时的 Idss 电流要求为 250uA, 所以把 Idss 开关拨至 250uA, 把测试盒开关拨至 VDSS, 按下 VDSS 测量按钮, 电压表显示为 60V, 再把测试盒开关拨至 VGS(th), 按下 VGS(th)测量按钮, 电压表显示为 2.5V。

测试结果为: 击穿电压 VDSS = 60V, 栅极开启电压 VDS(th) = 2.5V 。

(2)、跨导 Gfs 的测试: 测试跨导 Gfs 时必须使用两根粗的附加测试线, 并根据第五条第 3 点的要求连接好, 测试前仪器右上角的 Idm 开关必须先拨在 OFF 上。

插上被测管, 并把 S2 线的鳄鱼夹头, 夹住被测管的 S1 脚根部 (注意: 不要和 D 极短路)。把 Idm 开关拨至 ON, 会看到短路指示灯亮后即灭, 机内的蜂鸣器响后又停, 属正常现象。先后调节脉冲电流 Idm1 粗调和细调电位器, 至被测场效应管测试 Gfs 参数时的电流值, 当数字基本稳定后按下脉冲电流 Idm2 测试按钮, 并读取电流值。(部分常用功率场效应管的测试参数请参照后面的参数表)

本仪器跨导 Gfs 的计算方法: $S = (Idm2 - Idm1) \times 10$, 一般用心算即可读取。

例: IRFZ44N 测试跨导时的标准电流要求为 25A, 则粗细调节 Idm1 为 25.0A, 当按下 Idm2 按钮时电流显示为 27.3A, 则该管的跨导 $S = (27.3 - 25.0) \times 10 = 23$ 。

测试完毕后必须先把 Idm 开关关断 (拨至 OFF) 方可更换另一管子。

正宗某一品牌公司生产的同一型号同一批次的管子, 其跨导参数的离散性一般较小, 测试时用抽检方式即可。

(3)、大电流条件下 ID 一致性测试 (即配对): 该方法主要用于一批同型号同品牌的场效应管, 在栅压不变的条件下, 测试其大电流 ID 的一致性。

由于功率场效应管在同一栅压条件下输出的 ID 值往往有很大的离散性, 即使是同一公司生产的同批次管子也不能保证其 ID 完全的一致, 对于不同公司生产的同一型号管子其 ID 的差别有时候会相差很大, 所以大电流条件下 ID 一致性测试, 是用于多个并联应用或推挽应用电路中很重要的一步。(测试操作方法同跨导测试法的 Idm1 电流测量)。

一致性测试前请先选择好参考样管:

①、参考样管测试的电流选择方法: 按实际使用电路中器件所工作的平均电流或最大电流值选择, 也可以采用被测管技术参数中的跨导测试电流选择。

(最大电流以不超过 50A 为宜, 因为超过 50A 后脉冲电流波形可能会产生奇变, 不能保证测量的准确性)。

②、取 10-20 只管子进行小批量测试, 取电流读数在中间值的作参考标准样管。(一般以同一生产厂家同一型号同批次中选择为好)

③、参考标准样管应做好标签, 注明生产厂家、批次、被测的电流值和跨导 S 值, 并应保管好以备每次测试前作为参考标准使用。

④、同一型号不同品牌的管子, 一般应分别建立参考样管, 这样在实际使用和测量中可以对各种品牌的好坏进行比较。

⑤、每次批量测试前只需先插上参考样管, 调节好样管的电流 Idm1 即可。注意测试其它管子时不允许再调节 Idm1 的两个电位器 (以保证栅压不变), 打开 Idm 开关后立即读取电流值即可。

⑥、把电流相同的或近似的——分类即可用于配对管使用。一般可把电流误差选择在 $\leq 5\%$ 或 10% 的范围内配对即可。

⑦、不同品牌的即使是同一型号的管子, 一般也不宜用于配对管使用。

2、塑封功率 IGBT 管的测试：

塑封功率 IGBT 管的测试方法完全和测试功率场效应管相同，所不同的仅是引出脚的名称和被测参数的符号有区别。

	(功率场效应管)	(IGBT 管)
	漏源击穿电压：VDSS	集发击穿电压：
V(BR)CES		
	栅极开启电压：VGS(th)	栅极开启电压：
VGE(th)		
	漏源漏电流：Idss	集发漏电流：
流：Ices		
	漏极电流：ID	集电极
电流：IC		
	跨导：Gfs	跨
导：Gfs		
	漏极：D	集
电极：C		
	栅极：G	栅
极：G		
	源	极
发射极：E		S

3、其它封装形式的功率场效应管及 IGBT 管的测试：

本仪器提供的测试盒主要用于 TO-126、TO-220、TO-3P 等同类封装形式的场效应管和 IGBT 管的测试用，对于非上述封装形式的器件（包括模块型），本仪器提供有测试线，也同样可以进行参数的测量，具体的连接方法请参照“测试线测量法连接图”。

4、其它更大标称电流和功率的场效应管及 IGBT 的测试：

虽然本仪器对器件的标称电流和功率的测量范围界定在约 85A/300W 以内，那是根据器件厂家在技术条件上所规定的测量要求而已，实际上当你所使用的器件超出本仪器的界定范围以外时，仪器同样可以进行 Idm=50A 的条件下测试跨导参数，同样可以测量 VDSS 和 Vgs(th)。

5、各类晶体三极管、二极管击穿电压的测试，稳压管、压敏电阻电压的测试等：

测量各类晶体三极管、二极管的击穿电压，稳压管、压敏电阻电压时的方法请看“测试线测量法”附图即可。

6、附部分功率场效应管测试参数表，仅供参考。

①、不同生产厂家生产的器件，即使是同一型号同样的封装，其参数会有不同，应以厂家给出的技术参数为准。

②、下表中列出的跨导 S 值，其中 \geq 为最小值，没有 \geq 号的为中间值。

③、由于功率场效应管的型号繁多，不能一一列出，未列型号之技术参数用户可上 Google 搜索网站上下载。

部分功率场效应管测量参数表 (1) (供参考)

部分功率场效应管测量参数表 (2) (供参考)

八、注意事项:

1、开机前应把 Idm 开关和高压开关拨在 OFF 位上。

2、测量 Idm 和 Gfs 时必须先插好被测管，夹好 S2 夹头后方可打开 Idm 测量开关，测量完毕后必须先关断 Idm 开关，才可松开 S2 鳄鱼夹头。不允许在没有关闭 Idm 开关时就去松开 S2 鳄鱼夹头，这样会产生大电流火花，很容易损坏被测器件。

3、测量 Idm1 时电流表读数可能会有飘移，电流越大相对飘移也越大，这是被测管发热所至，系正常现象，可以采用快速读数或等其热稳定后再读数（用于大电流一致性测量时更需要采用快数读数的方法）。

一般 N 沟导管电流的热飘移，数字表读数会逐渐增大；P 沟导管的热飘移，数字表读数会逐渐减小。

若被测管在测试 Idm1 电流时数字表尾数读数无规则的波动，完全不同于热飘移，则应考虑可能是该器件内部噪声过大所致。

4、标称电流大的器件在 Idm1 电位器调节时，电流会调节到 80A 以上，但这个电流值并不适宜用作跨导的测量，也不适宜用作大电流的一致性配对，因为在电流超过 60A 后测量误差将明显增加，测量的读数也变的很不稳定。

5、测量 VDSS 和 VGS(th)时，高压开关必须拨在 OFF 位上，测量时必须采用 VDSS 和 VGS(th)按钮测量。

6、当 Idm 电流超过约 30A 左右时，仪器内部可能会产生轻微的哒、哒、哒的声音，系正常现象。

7、测试盒的插座系易损品，其测试盒又不在仪器的包修范围内，使用中应轻插轻拔，要尽可能的延长插座的使用寿命，禁止管脚十分毛糙的器件插入管座中，对这些管脚毛糙的器件应先整平打光后再测试，但最好采用测试线测量法（测试线测量法见附图）。

仪器的附件中有四个插座附件，损坏后可按测试盒接线图自行更换，插座附件系通用接插件，用完后可以到电子市场购买。

8、两根粗的测试线上的香蕉插头和鳄鱼夹头，必须有良好的弹性，以保持较小的接触电阻，当弹性减弱时须进行修理或更换。

9、仪器使用完毕后应把 Idm 开关和高压开关拨在 OFF 位上。

九、附件

1、说明书一份。

2、电源线一根。

3、测试盒一个。

4、测试座备品四个。

5、测试线四根。

6、保险丝管三个。

十、用户包修与保修卡

1、产品自出售之日起六个月内用户在用户未自行拆卸和无明显的因外力损坏的情况下免费包修。

2、六个月后长期保修，酌情收取修理费。

3、注：测试盒不在包修范围内。

4、购买单位明细表

注：免费包修时请把此页复印后与被修仪器一起送交保修方。