

Jinko 金科

产品使用说明书

OPERATION MANUAL



常州市金艾联电子科技有限公司

地址：江苏省常州市武进区丁堰街道联丰路101号联东U谷22A栋

电话：4001128155 0519-85563477

网址：www.jk17.com 邮箱：mailjk17@163.com

电话: 0519-85563477 89187775
传真: 0519-85565067

Tel:0519-85563477 89187775
Fal:0519-85565067



用户手册

User's Guide

JK9610A

MOS管测试仪



一、概述

JK9610A 型功率场效应管 (MOS 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 沟导的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; 仪器还有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。仪器只能测 N 沟导型测试仪, 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: $\leq 30W$ 。
- 7、工作环境: 0—40° C , 相对湿度: $\geq 85\%$ 。
- 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 V_{DSS} 、栅极开启电压 $V_{GS(th)}$ 、跨导 G_{fs} 的测试。
- 2、IGBT 的击穿电压 $V_{(BR)CES}$ 、栅极开启电压 $V_{GE(th)}$ 、跨导 G_{fs} 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 VDSS 和栅极开启电压 VGS(th)，并有一 VDSS 和 VGS (th)测量选择开关，用于测量 VDSS 和 VGS (th)参数时选择之用。
- 3、左边一个测试座用于测量脉冲电流 Idm 及跨导参数 Gfs，测量 Idm 和 Gfs 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”（Idm≤20A 时），当 Idm>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、Idm 电流表调零：在大电流 D 测试线未接上时，打开 Idm 开关至 ON，若 Idm 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、VDSS/VGS (th)电压表调零：把高压开关拨在 OFF 上，Idss 选择在 250uA 挡，高压调节电位器必须反时针旋到底，按下 VGS (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：Idm 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 VDSS 和栅极开启电压 VGS (th)的测量：先根据被测管测量 VDSS 和 VGS (th)的技术条件，选择好 Idss 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 VDSS /VGS (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 VDSS 则先把测试盒右测开关拨至 VDSS 位，然后按下仪器右下方的 VDSS 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 VGS(th)位,按下仪器右下方的 VGS(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畸变，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 I_{dm1} 即可。注意测试其它管子时不允许再调节 I_{dm1} 的两个电位器（以保证栅压不变），打开 I_{dm} 开关后立即读取电流值即可。

⑥、把电流相同的或近似的一一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）

漏源击穿电压：VDSS

栅极开启电压：VGS(th)

漏源漏电流：Idss

漏极电流：ID

跨导：Gfs

漏极：D

栅极：G

源极：S

（IGBT 管）

集发击穿电压：V(BR)CES

栅极开启电压：VGE(th)

集发漏电流：Ices

集电极电流：IC

跨导：Gfs

集电极：C

栅极：G

发射极：E

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 $I_{dm}=50A$ 的条件下测试跨导参数，同样可以测量 V_{DSS} 和 $V_{gs(th)}$ 。

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。

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；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 2 个。

5、测试线 2 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 12 个月内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、12 个月后长期保修，酌情收取修理费。

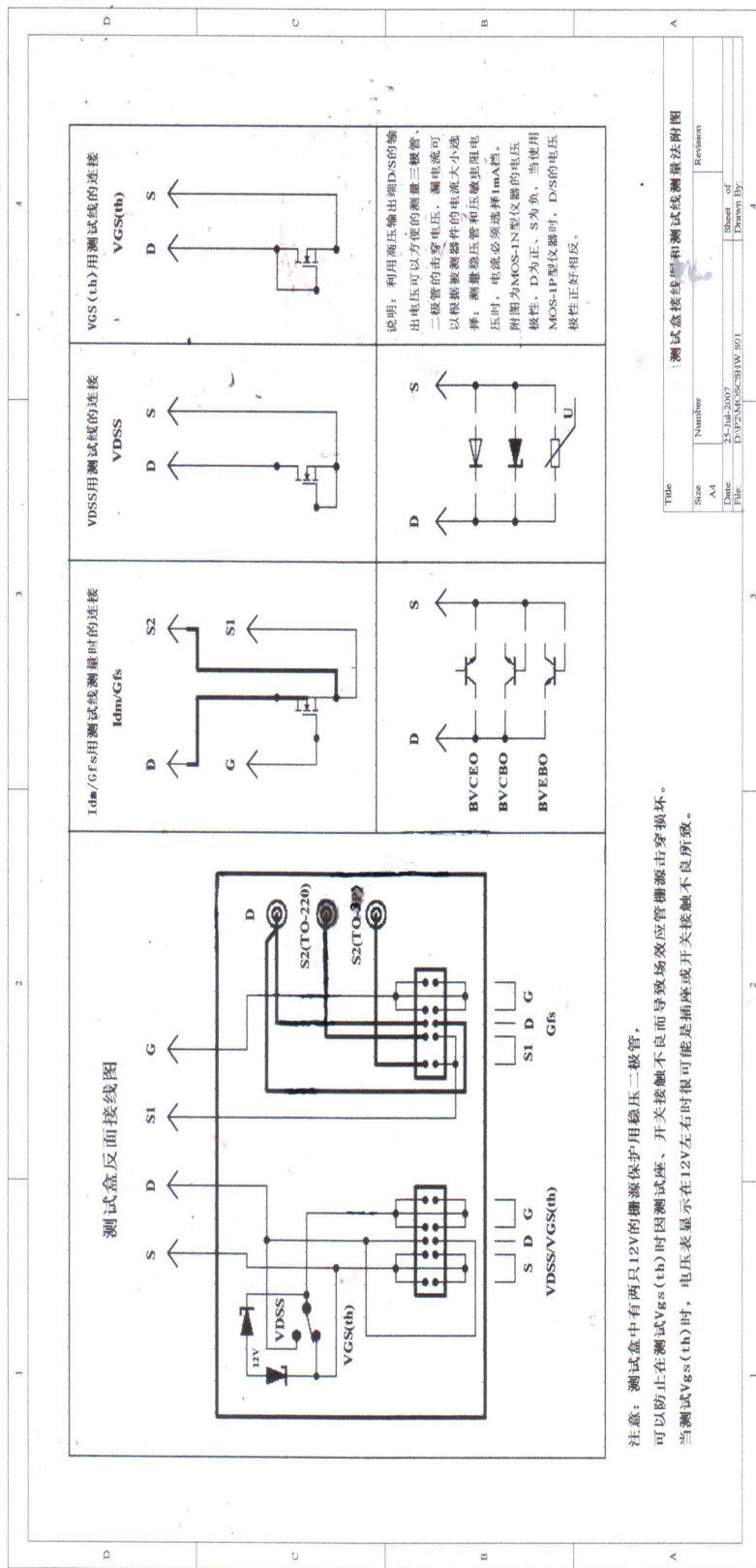
3、注：测试盒不在包修范围内。

部分功率效应管测量参数表（1）（供参考）

沟 导	型 号	漏源 电流 Idss	击穿 电压 VDSS	开启 电压 VGS(th)	Gfs 测试 电流 Idml	跨导 S	电流 ID	功率 PD	封装 形式
N	IRF510	250 μ A	100V	2-4V	3.4A	2	5.6A	43W	TO-220
N	IRF520	250 μ A	100V	2-4V	5.5A	≥2.7	9.2A	60W	TO-220
N	IRF530	250 μ A	100V	2-4V	8A	8	16A	90W	TO-220
N	IRF540	250 μ A	100V	2-4V	15A	10	30A	100W	TO-220
N	IRF620	250 μ A	200V	2-4V	3A	4	6A	70W	TO-220
N	IRF630	250 μ A	200V	2-4V	5.4A	≥3.8	9A	74W	TO-220
N	IRF640	250 μ A	200V	2-4V	11A	≥6.8	18A	150W	TO-220
N	IRF730	250 μ A	400V	2-4V	3.3A	4.4	5.5A	75W	TO-220
N	IRF740	250 μ A	400V	2-4V	6A	7	10A	125W	TO-220
N	IRF830	250 μ A	500V	2-4V	2.7A	4.2	4.5A	75W	TO-220
N	IRF840	250 μ A	500V	2-4V	4.4A	6	8A	125W	TO-220
N	IRF1010	250 μ A	60V	2-4V	50A	≥69	84A	200W	TO-220
N	IRF2807	250 μ A	75V	2-4V	43A	38	82A	230W	TO-220
N	IRF3710	250 μ A	100V	2-4V	28A	20	57A	200W	TO-220
N	IRFBC30	250 μ A	600V	2-4V	2.2A	≥2.5	3.6A	74W	TO-220
N	IRFBC40	250 μ A	600V	2-4V	3.7A	≥4.7	6.2A	125W	TO-220
N	IRFZ44	250 μ A	60V	2-4V	31A	≥15	50A	150W	TO-220
N	IRFZ46	250 μ A	55V	2-4V	28A	≥19	53A	107W	TO-220
N	IRFZ48	250 μ A	55V	2-4V	32A	≥24	64A	130W	TO-220
N	IRFP064	250 μ A	55V	2-4V	59A	≥42	110A	200W	TO-3P
N	IRFP150	250 μ A	100V	2-4V	25A	≥13	41A	230W	TO-3P
N	IRFP240	250 μ A	200V	2-4V	11A	11	20A	150W	TO-3P
N	IRFP250	250 μ A	200V	2-4V	18A	≥12	30A	190W	TO-3P
N	IRFP260	250 μ A	200V	2-4V	28A	≥27	50A	300W	TO-3P
N	IRFP264	250 μ A	250V	2-4V	23A	≥20	38A	280W	TO-3P
N	IRFP350	250 μ A	400V	2-4V	8A	≥8	16A	180W	TO-3P
N	IRFP360	250 μ A	400V	2-4V	14A	≥14	23A	280W	TO-3P
N	IRFP450	250 μ A	500V	2-4V	8.4A	≥9.3	14A	190W	TO-3P
N	IRFP460	250 μ A	500V	2-4V	12A	≥13	20A	280W	TO-3P
N	IRFPC50	250 μ A	600V	2-4V	6A	≥5.7	11A	180W	TO-3P
N	IRFPE50	250 μ A	800V	2-4V	4.7A	≥5.6	7.8A	190W	TO-3P
N	IRFPF50	250 μ A	900V	2-4V	4A	≥4.9	6.7A	190W	TO-3P
N	IRFPG50	250 μ A	1000V	2-4V	3.6A	≥5.4	6.1A	190W	TO-3P

部分功率效应管测量参数表（2）（供参考）

沟导	型号	漏源 电流 Idss	击穿 电压 VDSS	开启 电压 VGS(th)	Gfs 测试 电流 Idml	跨导 S	电流 ID	功率 PD	封装 形式
N	IRFPC60	250 μA	600V	2-4V	9.6A	≥13	16A	280W	TO-3P
N	2SK1015	1 mA	450V	2.5-5V	8A	10	18A	125W	TO-3P
N	2SK1020	1 mA	500V	2.5-5V	15A	20	30A	300W	TO-3P
N	2SK1081	1 mA	800V	2.5-5V	3A	4.5	7A	125W	TO-3P
N	2SK1082	1 mA	900V	2.5-5V	3A	4.5	6A	125W	TO-3P
N	2SK1120	1 mA	1000	2.5-5V	4A	4	8A	150W	TO-3P
N	2SK1277	1 mA	250V	2.1-4V	15A	20	30A	150W	TO-3P
N	2SK1389	1 mA	60V	1-2.5V	25A	36	50A	125W	TO-3P
N	2SK1506	1 mA	120V	1-2.5V	25A	50	50A	150W	TO-3P
N	2SK1941	1 mA	600V	2.5-3.5V	8A	18	16A	100W	TO-3P
N	2SK2652	1 mA	900V	3.5-4.5V	3A	4	6A	125W	TO-3P
N	2SK2690	1 mA	60V	1-2V	40A	55	80A	125W	TO-3P
N	2SK2753	1 mA	120V	2.5-3.5V	25A	50	50A	150W	TO-3P
N	2SK2765	1 mA	800V	3.5-4.5V	3.5A	4	7A	125W	TO-3P
N	2SK2850	1 mA	900V	2.5-3.5V	3A	4	6A	125W	TO-3P
N	2SK2879	1 mA	500V	2.5-3.5V	10A	45	20A	150W	TO-3P
N	2SK2904	1 mA	60V	2.5-3.5V	40A	40	80A	125W	TO-3P
N	2SK2906	1 mA	60V	2.5-3.5V	50A	55	100A	150W	TO-3P
N	2SK725	1 mA	500V	2.1-4V	8A	16	15A	125W	TO-3P
N	2SK727	1 mA	900V	2.1-4V	2.5A	6	5A	125W	TO-3P
N	2SK899	1 mA	500V	2.1-4V	8A	16	18A	125W	TO-3P



注意：测试盒中有两只12V的栅源保护用稳压二极管，可以防止在测试V_{gs(th)}时因测试座、开关接触不良而导致场效应管栅源击穿损坏。当测试V_{gs(th)}时，电压表显示在12V左右时很可能是插座或开关接触不良所致。

测试盒接线图和测试线测量法附图

Title	测试盒接线图和测试线测量法附图		
Size	Number	Revision	
A4			
Date	25-Jul-2007	Sheet of	
File	D:\2\MOS\SHW.S91	Drawn By	