附件：

**电子行业计量技术规范项目建议书**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建议项目名称 | | 固态微波功率器件直流参数测试仪校准规范 | | | | | |
| 制定或修订 | | ■制定 □修订 | | | 被修订计量技术规范号 | | 无 |
| 计量技术规范性质 | | □检定规程  ■校准规范 | | | 计量技术规范类别 | | █重点  □基础 |
| 主要起草单位 | | 中国电子技术标准化研究院 | | | | | |
| 联系人 | | 张珊 | | | 联系电话 | | 15910556102 |
| 任务年限 | | 2年 | | | 申请经费 | | 5万元 |
| 参加单位 | | 航天三院303所、北京市科通继电器总厂有限公司 | | | | | |
| 具备的特点 | | □安全 □节能 □环保■自主创新 □其他＿＿＿ | | | | | |
| 目的、意义和  必要性 | | 1.指出该计量技术规范项目编制的目的、意义，描述涉及安全、节能、环保、自主创新等方面的特点和发挥的作用，解决行业、产业的问题和必要性、迫切性；  微电子元器件是武器装备的战略基础，是半导体材料的成品化表现形式，其基础作用和核心作用决定了它在武器装备和国防建设中的重要地位。国家设立了“核高基”、“核心电子器件”等重大工程，旨在突破制约核心电子元器件科研生产发展的关键技术，实现自主研发与技术创新，为国防安全和国家安全提供保障。伴随武器装备科学技术的不断进步，固态微波功率器件作为基础性电子元器件，是军工型号工程所使用的关键元器件，对雷达、电子对抗、通信、精确制导、卫星等装备的发展至关重要，在军事、航空航天和雷达与通信等高功率领域应用日益广泛，在军事重大工程项目中发挥着不可替代的重要作用。  由于固态微波功率器件应用的领域广泛且需求量大，因此固态微波功率器件直流参数测试仪（以下简称测试仪）的需求亦日渐增加，该类测试仪是专门测试固态微波功率器件直流参数的专用设备，可测量的直流参数包括栅源极夹断电压*V*GSoff、栅源极漏电流*I*GSS、漏极饱和电流*I*DSS、跨导*g*m等静态参数。  测试仪的主要性能指标由栅极双极性电压源、漏流测量单元、漏极电压源、漏极电流源、高压电压源等模块来表征。  1）栅极双极性电压源：提供定值所需偏置直流电压；  2）漏流测量单元：为测量栅极电压参数、栅源击穿电压、栅源泄漏电流等参数提供电流测量功能；  3）漏极电压源：提供定值所需偏置直流电压；  4）漏极电流源：提供定值所需漏极直流电流、脉冲电流及测量单元；  5）高压电压源：为定值第三代固态微波功率器件漏源DS之间的泄漏电流、击穿电压参数提供直流或短脉冲高压信号。  测试仪目前应用非常广泛，国家和行业内缺少相关校准方法，迫切需要编制校准规范，解决其量值溯源问题。  2.先进性和亮点、社会效益和推广应用前景；  目前国内固态微波功率器件直流参数测试仪市场保有量大、种类繁多，广泛应用于信息电子、航空航天、船舶等领域，校准需求量较大。通过本规范的编制，能够规范统一固态微波功率器件直流参数测试仪的校准，为新制造或使用中的固态微波功率器件直流参数测试仪的校准提供依据。解决了目前固态微波功率器件直流参数测试仪校准工作无校准规范可依的现状，为其量值溯源提供依据，填补了国内相关空白，具有广泛的社会效益和应用前景。  3.查新结果（国家、本行业或其他行业是否有相关技术规范）；  目前国家没有针对该类应用的检定规程和校准规范。 | | | | | |
| 范围和主要  计量特性 | | 1. 计量技术规范的适用范围；   适用于新制造或使用中的固态微波功率器件直流参数测试仪的首次校准、后续校准和使用中检验。   1. 典型仪器或试验设备等（注明仪器型号）为依据，提出.计量特性的技术指标，包括其名称、测量范围和最大允许误差；   固态微波功率器件测试仪如下：  前置图.jpg  计量特性的技术指标：  （1）栅极双极性电压源输出电压： -15V～-0.5V，0.5V～15V，最大允许误差±0.5%；  （2）漏流测量单元输出电流：100nA～1mA，最大允许误差±（1%读数+10nA）；  （3）漏极电压源输出电压：0.5V～30V，最大允许误差±0.5%；  （4）漏极电流源直流电流：0.1A～10A，最大允许误差±0.5%；输出脉冲电流10A～30A，脉冲宽度300μs，顶部平坦部分最大允许误差±1%；  （5）高压电压源输出电压：30V～3000V，最大允许误差±2%。  主要测量标准的技术指标；  （1）数字多用表  直流电压测量范围：0.1V～1000V；最大允许误差：±（4.3×10-6～1.4×10-5）  直流电流测量范围：100nA～1A；最大允许误差：±（4.2×10-5～9.2×10-5）  （2）数字源表  直流电流的输出范围：10pA～10A；最大允许误差：0.012%。  （3）脉冲分流器  频率范围：DC～10KHz；最大允许误差：±0.1%；偏置范围：0.8Ω±0.05Ω、0.2Ω±0.05Ω、0.05Ω±0.02Ω；直流功率0.8Ω/10W、0.2Ω/25W、0.05Ω/10W。  （4）脉冲专用数字化仪  测量范围：±（0.1V~10V），最大允许误差：±(0.2%～1%)；  带宽：≥100kHz；  采样速率：≥5×104Sa/s。  （5）数字示波器  带宽：500MHz；输入阻抗：1MΩ和50Ω可调；灵敏度：优于1mV/div。  （5）电流探头  额定电流：30A；带宽：100MHz；变比：10:1。   1. 简要描述主要计量项目的技术原理。   （1）栅极性双极性电压源的校准  被校测试仪的栅极双极性电压源的输出端与数字多用表的输入端连接，连接图如图所示，按照直接测量法读出相应的电压值，通过设定值V1与测量值V0的对比，确保栅极双极性电压源的输出电压值的准确性。    栅极性双极性电压源校准示意图  （2）漏流测量单元的校准  被校测试仪的漏流测量单元的输出端与数字源表的输入端连接，连接图如图所示，在直流电流测量功能下，按照直接测量法读出相应的电流值，确保漏流测量单元的输出电流值的准确性。    漏流测量单元校准示意图  （3）漏极电压源的校准  被校测试仪的漏极电压源的输出端与数字多用表的输入端连接，连接图如图所示，在直流电压测量功能下，按照直接测量法读出相应的电压值，通过设定值与测量值的对比，确保漏极电压源的输出电压值的准确性。    漏极电压源校准示意图  （4）漏极电流源的校准  被校测试仪的漏极电流源的输出端与数字多用表的直流电流输入端连接，连接图如图所示。在直流电流测量功能下，按照直接测量法读出相应的直流电流值，通过设定值与测量值的对比，确保漏极电流源的输出直流电流值的准确性。在脉冲测量功能下，将漏极电流源脉冲电流输出端与外接标准电阻进行四线连接，标准电阻与数字多用表电压输入端连接，连接图如图。    漏极电流源校准示意图（直流电流部分）    漏极电流源校准示意图（脉冲电流部分）  （5）高压电压源的校准  被校测试仪的高压电压源的输出端与耐电压测试仪校验仪的输入端连接，连接图如图所示。    高压电压源校准示意图  （6）固态微波功率器件静态参数的验证  采用直接测量法，使用固态微波功率器件测试仪，实现说明书中器件规定范围内的准确测量。其测量步骤为：按照器件说明书的*V*GSoff、*I*GSS*、I*DSS*、g*m值为标称值点，将测试仪的输出为测量值，最终实现*V*GSoff、*V*GSoff、*I*GSS*、I*DSS*、g*m的测量，测量方法如图所示：    固态微波功率器件静态参数验证示意图 | | | | | |
| 水平 | | □国际先进 █国内先进 | | | | | |
| 国内外情况  简要说明 | | 1. 与国内相关技术规范之间的关系；   国内没有针对该类应用的检定规程和校准规范。  2.指出是否发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况；  规范不涉及知识产权或专利的问题。 | | | | | |
| 主要  起草单位 | （签字、盖公章）    月 日 | | 技术  委员会 | （盖公章）  月 日 | | 部委托  支撑  单位 | （盖公章）  月 日 |

填写说明：1.表中第2，3，8行，请在选定的内容上填写 “█”的符号。

2.填写制定或修订项目中，若选择修订则必须填写被修订计量技术规范号。