

江苏省电子信息产品质量监督检验研究院  
(江苏省信息安全测评中心)  
第三代半导体寿命模型验证试验系统  
采购合同

甲 方：江苏省电子信息产品质量监督检验研究院  
(江苏省信息安全测评中心)

乙 方：浙江杭可仪器有限公司

签订地点：江苏省无锡市

日 期：2026 年 7 月 8 日



合同各方:

甲方(买方): 江苏省电子信息产品质量监督检验研究院(江苏省信息安全测评中心)

地址: 无锡市滨湖区金水路 100 号 邮编: 214073

联系人: 吴晟

电话: 051083561105 传真: 051083561105

乙方(卖方): 浙江杭可仪器有限公司

地址: 浙江省杭州市萧山区鸿达路 157 号 邮编: 311231

联系人: 曹估

电话: 0571-82677395 传真: 0571-82697879

根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》之规定, 本合同当事人在平等、自愿基础上, 经协商一致, 同意按下述条款和条件签署本合同:

1. 货物名称、型号规格、单位、数量、单价、金额及合同价(含税)

| 序号              | 货物名称             | 规格型号    | 单位 | 数量 | 单价        | 小计              |
|-----------------|------------------|---------|----|----|-----------|-----------------|
| 1               | 第三代半导体寿命模型验证试验系统 | PC3000A | 套  | 4  | 680000.00 | 2720000.00      |
| 合同价大写: 贰佰柒拾贰万元整 |                  |         |    |    |           | 小写: ¥2720000.00 |

2. 交货地点、时间

2.1 交货地点: 甲方指定地点

2.2 交货时间: 合同签订之日起 3 天内完成设备交付、现场安装调试、首次计量及验收确认, 具体以甲方要求为准。

3. 质量标准和要求

3.1 乙方所出售标的物的质量标准按照国家标准(GJB9001C-2017)确定。

3.2 乙方所出售的标的物还应符合国家和江苏省人民政府之有关规定。

3.3 如果质量标准不统一的, 应以甲方所选择的质量标准为依据。

4. 权利瑕疵担保

4.1 乙方保证对其出售的标的物享有合法的权利(包含但不限于知识产权等); 并承诺不存在任何的权利瑕疵

4.2 乙方应保证在其出售的标的物上不存在任何未曾向甲方书面如实告知的担保物权, 如抵押权、质押权、留置权等;



4.3 乙方应保证其所出售的标的物没有侵犯任何第三方的知识产权和商业秘密等合法权益。

4.4 如甲方使用该标的物构成上述侵权的，则由乙方承担全部责任，同时乙方应赔偿甲方由此所招致的相应成本和开支（包括但不限于诉讼费、保全费、律师费、调查费、保函费、鉴定评估费、公告费、第三方向甲方提出的索赔、诉讼或其他权利主张所产生的相应成本和开支）以及遭受的一切损失。

## 5. 包装要求

5.1 乙方所出售的全部货物均应按标准保护措施进行包装，这类包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸等要求，以确保货物安全无损地运抵指定现场。

## 6. 验收

6.1 甲方可以采取以下第 6.1.1 方式对货物组织验收：

6.1.1 甲方收货后，通知乙方工程师到现场进行清点。乙方接到甲方通知后 24 小时内应当到达现场，如乙方未按约到达现场的，则以甲方清点的结果为准。清点包括本招标文件所列出的所有硬件（包括附件）、软件和技术资料。清点过程中如果发现货物有任何外观或内部的损坏，乙方应负责立即更换；若发现错发/漏发情况的，乙方应立即采取补足和/或更换货物的措施。所有新购仪器设备和附件必须是全新的，且符合货物相应技术规格要求和质量标准。根据相应验收标准对货物进行检查验收以后，如果另行发现质量、技术等问题的，乙方应按照甲方的要求及时采取补足、更换或退货等处理措施，并承担由此发生的一切损失和费用。并需经采购方指定或确认的第三方检测机构校准合格（产生校准费用由乙方支付），其技术指标必须符合相关国际和国家标准，并满足 CNAS 认可的要求（加盖 CNAS 章）。

乙方应负责在项目验收时将系统的全部有关文件，包括但不限于产品说明书、原厂家安装手册、安装/验收报告、竣工文档、配置文档等汇集装订成册交付给甲方。

6.1.2 验收合格后，甲方收取发票并签署验收意见。

## 7. 付款

7.1 本合同以人民币付款。

7.2 本合同款项按照以下方式支付：

在采购合同签订生效后，甲方自本合同生效之日起十个工作日内支付 30%（¥816000.00 元整人民币捌拾壹万陆仟元整）合同金额；经甲方验收合格，乙方应当自收到甲方验收合格报告书后 10 个工作日内，向甲方提供银行履约保函：“该保函金额为本合同总金额的 10%，



该保函自开具之日起生效，有效期为一年，乙方未按本合同约定履行义务的，以保函金额为限承担担保责任，该保函为见索即付的独立保函。同时乙方还应向甲方提供全部合同金额发票（含 13% 增值税），甲方在收到乙方提供的前述银行保函及发票无异议后的 60 日历天内付剩余 70%（¥1904000.00 元整人民币壹佰玖拾万元零肆仟元整）合同金额，如乙方未能按时提供前述银行保函及发票的，甲方可延长相应付款期限，直至乙方提供符合规定的银行保函及发票。

7.3 乙方户名、开户银行名称和帐号为：

户 名：浙江杭可仪器有限公司

开户行：上海浦东发展银行萧山支行

帐 号：95070078801400001693

7.4 甲方开票信息

单位名称：江苏省电子信息产品质量监督检验研究院（江苏省信息安全测评中心）

纳税人识别号：12320000466000950C

账号：32001614838051103846

开户银行：中国建设银行股份有限公司无锡飞鸿支行

地址、电话：无锡市滨湖区金水路 100 号 0510-85118498

8. 伴随服务

8.1 乙方在交货时应提交所提供货物的技术文件，应包括但不限于相应的每一套设备和仪器的中文技术文件：产品目录、图纸、操作手册、使用说明、维护手册和/或服务指南等。这些文件应包装好随同货物一起发运。

8.2 乙方还应提供下列服务：

8.2.1 货物的装卸、现场安装、调试和启动监督均由乙方负责，如发生人身损害或财产损失的，与甲方无关，由乙方自行负责；

8.2.2 提供货物组装和维修所需的全部专用工具和辅助材料；

8.2.3 在合同各方商定的一定期限内对所有的货物实施运行监督、维修，但前提条件是该服务并不能免除乙方在质量保证期内所承担的义务；

8.2.4 在厂家和/或在项目现场就货物的安装、启动、运营、维护对使用单位操作人员进行培训。

8.2.5 乙方负责合同履行过程中的现场清洁工作，包括但不限于及时清洁、验收后清洁



等,遵守甲方各项规章制度,服从现场管理,如违反本条约定,甲方有权按照 1000 元/次处罚,所罚款项从合同总额中扣除。

8.3 伴随服务的费用应包含在合同价中,甲方不再另行支付。

8.4 上述各条款作为项目验收的前提保证。

## 9. 质量保证

9.1 乙方必须保证提供的设备是全新的,未使用过的。质量保证期从最终验收合格之日起算起 24 个月,在此期间任何软、硬件升级不得收取任何费用。按说明书上要求进行正常操作的情况下,造成出现的任何故障及损坏,乙方必须在 2 天内无偿维修。用户在使用过程中发现设备出现问题,乙方必须在接到用户通报后 2 小时内给予用户明确答复,如需要到现场解决的,乙方需在 48 小时内到达现场解决问题。若乙方违反本条约定,且设备经过三次维修后仍无法使用;或甲方要求维修,乙方未按约定及时进行维护的情况满三次的,甲方可要求乙方更换全新设备或退货解除本合同,届时由此产生的一切费用及损失由乙方承担。

9.2 质量保证期满后,乙方应提供优质的技术服务,并保证以优惠价格提供设备必须的各类备件、易损件和耗材。

## 10. 补救措施和索赔

10.1 甲方有权根据国家认可的质量检测部门出具的检验证书向乙方提出索赔。

10.2 在检验期和质量保证期内,如果乙方对缺陷产品负有责任而甲方提出索赔,乙方应按照甲方要求的下列一种或多种方式解决索赔事宜:

10.2.1 乙方同意退货并将货款退还给甲方,由此发生的一切费用和实际损失由乙方承担。

10.2.2 根据货物的质量状况以及甲方所受的损失,经过买卖双方商定降低货物的价格。

10.2.3 乙方应在接到甲方通知后七天内负责采用符合合同规定的规格、质量和性能要求的新零件、部件和设备来更换有缺陷的部分或修补缺陷部分,由此产生的一切费用由乙方负担。同时,乙方应在约定的质量保证期基础上相应延长修补和/或更换件的质量保证期。

10.3 如果双方对于质量问题无法达成一致意见的,甲方或乙方可能书面通知对方后单方送有资质的鉴定部门进行鉴定,鉴定费由乙方先行垫付,最终由责任方承担。

10.4 在银行履约保函的有效期内,乙方违反本合同约定的,甲方有权直接向该银行提交索赔材料,要求履行相应保证义务,该保证金不足以弥补甲方损失的,甲方有权另行向乙方提出赔偿损失的要求。



10.5 本合同中所有应当由乙方承担的费用, 包含但不限于扣款或甲方为乙方垫付的费用, 甲方均有权在应付给乙方的款项中予以扣除。

10.6 本合同中一切费用和实际损失包含但不限于诉讼费、保全费、鉴定费、调查费、差旅费、律师费、保函费等。

## 11. 履约延误

11.1 乙方应按照合同规定的时间、地点交货和提供服务。

11.2 如乙方无正当理由而拖延交货, 经甲方催促并书面通知后 3 个工作日内仍不交货, 甲方解除合同并追究乙方的违约责任即支付合同总金额 30% 的违约金, 并承担实际损失。

11.3 在履行合同过程中, 如果乙方可能遇到妨碍按时交货和提供服务的情况的, 应立即以书面形式将可能造成拖延的事实, 可能拖延的期限和理由通知甲方。甲方在收到乙方通知后, 应尽快对该情况进行评价, 并确定是否同意延长交货时间或延期提供服务。

## 12. 误期赔偿

12.1 除合同第 13 条规定外, 如果乙方没有按照合同规定提供服务, 甲方应从货款中扣除相应误期赔偿费, 且仍保有采取合同项下的其他补救方法的权利, 赔偿费按每周赔偿迟交货物的交货价或延期服务的服务费用的千分之四十二 (42%) 计收, 直至乙方交货或提供服务为止。但误期赔偿费的最高限额不超过合同价的百分之十 (10%)。一周按七天计算, 不足七天按一周计算。一旦达到误期赔偿的最高限额, 甲方有权终止本合同并追究乙方的违约责任即支付合同总金额 30% 的违约金, 并承担全部损失。

## 13. 不可抗力

13.1 如果合同各方因不可抗力而导致合同实施延误或不能履行合同义务的话, 不应该承担误期赔偿或不能履行合同义务的责任。

13.2 本条所述的“不可抗力”系指那些双方不可预见、不可避免、不可克服的事件, 但不包括双方的违约或疏忽。这些事件包括但不限于: 战争、严重火灾、洪水、台风、地震、国家政策的重大变化, 以及其它双方商定的其他事件。

13.3 在不可抗力事件发生后, 当事方应立即以书面形式将不可抗力的情况和原因通知对方。合同各方应尽实际可能继续履行合同义务, 并积极寻求采取合理的方案履行不受不可抗力影响的其他事项。合同各方应通过友好协商在合理的时间内达成进一步履行合同的协议。

## 14. 争端的解决

14.1 合同各方在执行本合同过程中所发生的一切争端, 双方友好协商。



14.2 协商不成则提交法院诉讼, 双方应当向甲方所在地的人民法院提起诉讼。

14.3 在诉讼期间, 除正在进行诉讼的部分外, 本合同的其它部分应继续执行。

#### 15. 违约终止合同

15.1 甲方有权在下列情况下向乙方发出书面通知书, 提出终止部分或全部合同。

15.1.1 如果乙方未能在合同规定的限期或甲方同意延长的限期内提供部分或全部货物。

15.1.2 如果乙方未能履行合同规定的其它任何义务。

15.2 如果甲方根据下述 16.1 款的规定, 终止了全部或部分合同, 甲方可以依其认为适当的条件和方法购买与未交货物类似的货物, 甲方为此而支出的相应费用应由乙方承担, 乙方应在收到甲方购货清单之日起的 3 个工作日内将超出部分的费用支付给甲方。但是, 乙方应继续执行合同中未终止的部分。

#### 16. 破产终止合同

16.1 如果乙方破产或丧失清偿能力, 甲方可在任何时候以书面形式通知乙方终止合同而不给乙方补偿。该终止合同将不损害或影响甲方已经采取或将要采取任何行动或补救措施的权利。

#### 17. 合同生效

17.1 本合同在合同各方签字盖章后生效。

17.2 本合同一式贰份, 以中文书就, 甲方壹份, 乙方壹份。每份具同等法律效力。

#### 18. 组成本合同的文件

18.1 本合同书、招标文件、乙方的投标文件、中标通知书以及甲乙双方商定的其他必要文件。

18.2 本合同附件包括: 附件一产品清单。

18.3 如本合同约定内容与招投标文件存在差异的, 以招投标文件为准。

以上文件是构成合同书不可分割的部分, 均作为本合同的附件, 与合同具备同等法律效力。

#### 19. 合同修改

19.1 除了双方签署书面修改协议, 并成为本合同不可分割的一部分之外, 本合同条件不得有任何变化或修改。

#### 20. 其他

20.1 考虑到甲乙双方的友好合作关系, 甲乙双方均同意, 若后期乙方违反本合同的约定,



导致乙方承担相应的违约及赔偿责任的,甲方可以选择由乙方按照合同约定支付违约金及赔偿款,或者以乙方向甲方无偿交付甲方认可的价值相当的货物的方式,抵偿乙方的违约责任及赔偿责任。

签约各方:

甲方(盖章): 江苏省电子信息产品质量监督检验研究院  
(江苏省信息安全测评中心)

乙方(盖章): 浙江杭可仪器有限公司

法定代表人或授权委托人(签章): 

法定代表人或授权委托人(签章) 

2026年

9月8日

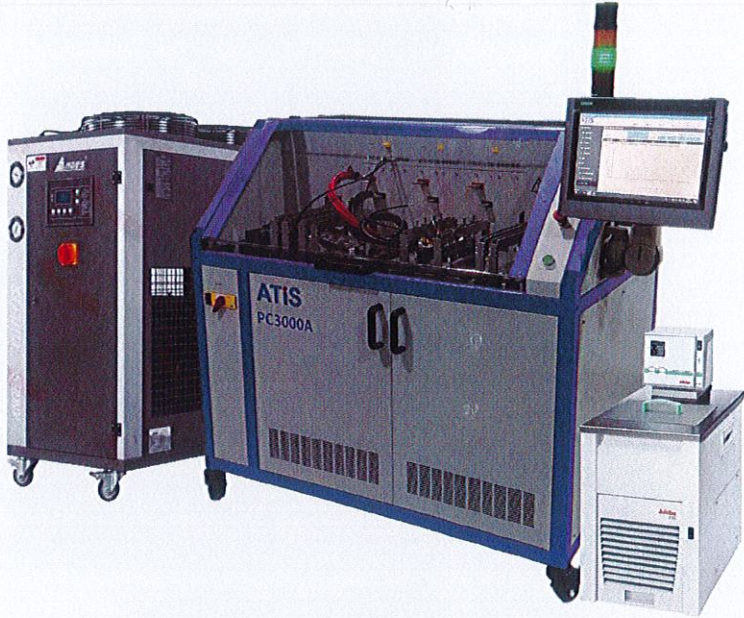
附: (详见附件一产品清单)  
技术协议

2026年 7 月 9 日

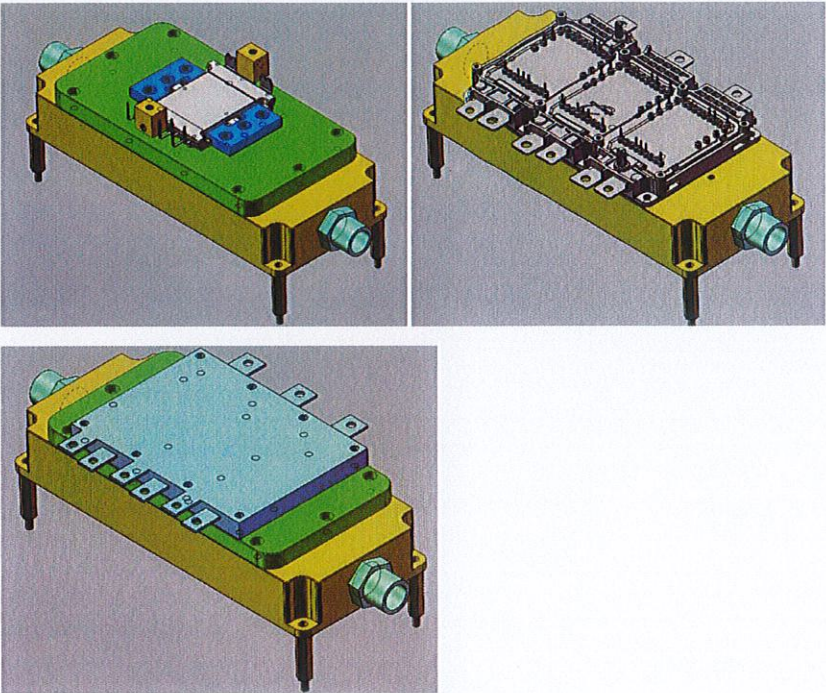


# 技术方案或服务方案

## 一、PC3000A 第三代半导体寿命模型验证试验系统主要功能特点描述

| 名称        | 内容                                                                                                                                                             |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 外观尺寸      | <div><p>(仅供参考)</p></div>                                                    |
| 1. 符合标准   | 1.1 严格符合相应的 JESD51-1、JESD51-14、MIL-STD-750E、GJB128A、AEC-Q101、AQG324 试验标准要求；设计制造涉及的计量单位均采用国际单位制。                                                                |
| 2. 适应器件种类 | 2.1 适用于 Si/SiC/GaN 材料的 IGBT/Diode/MOSFET 等器件的秒级功率循环（PCsec）、分钟级功率循环（PCmin）。                                                                                     |
| 3. 控制方式   | 3.1 系统采用两个恒温冷板，进行测试，每个冷板相互独立。<br>3.2 整机共 3 个通道，每个通道可串联功率老化 4 个工位，总工位 12 位。<br>3.3 可同时老化 3 种不同试验器件。<br>3.4 采用以太网通讯接口，TCP/IP 协议，连接控制计算机。                         |
| 4. 试验模式   | 4.1 恒电流（最严酷），<br>4.2 恒定结温 $T_{jmax}/\Delta T_{jmax}$ ，<br>4.3 恒定壳温 $\Delta T_c$ ，<br>4.4 恒定功率 P。<br><br>注：只有恒流模式支持最多串联 4 只器件，恒定结温 $T_{jmax}/\Delta T_{jmax}$ ， |



|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <p>恒定壳温 <math>\Delta T_c</math> 串联 4 只器件时参照第一只器件做控制, 恒定功率 P 只支持一只器件。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5. 试验平台 | <p>5.1 系统提供 1 套独立的水冷控制装置, 通过外接水道带走试验过程中产生的热量, 并且根据试验要求对冷板进行恒温控制。冷板尺寸 长: 400mm 宽: 300mm 高: 65mm。</p> <p>5.2 外接水道试验, 可同时老化 3 种不同试验器件, 每种器件可以独立加载不同试验条件, 测试工程可以并行开启。</p> <p>5.3 提供采购方指定的三套独立的外接水道装置 (适用三种封装形式的功率模块), 水道材质为不锈钢材料, 同时提供三种封装形式的功率模块所需短接铜条。</p> <div data-bbox="507 745 1337 1435"></div> <p>3D 模型设计图</p> <p>5.4 冷水机配置五路独立流量温度监测装置 (流量计), 包括设备两路水冷板控制及三路外接循环水路控制, 各水路实现独立流量调节互不干扰。免费提供三路独立循环水路所需耗材 (水管、喉箍、指定规格的防冻液 (适配冷水机初次满载) 等)</p> <p>5.5 提供可移动工作台放置外接水道装置, 台面尺寸: 1200mm×700mm (长×宽)。</p> |
| 6. 试验能力 | <p>6.1 试验冷板</p> <p>6.1.1 试验水冷板温度: 5℃~80℃。</p> <p>6.1.2 冷板数量: 2 套 (每个试验冷板可安装工位数根据器件尺寸决</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



定)；

6.1.3 配置 1 台水冷机，可以实现水路流量控制和流量检测；

## 6.2 功率测试

6.2.1 输出电压 0~10.0V；

6.2.2 功率加热电流：10.0~1000.0A（并联模式支持 3000A）；

6.2.3 栅极试验电压：-10V~+20V；

6.2.4 壳温测试：0℃~200℃；

6.2.5 功率循环时间：5sec~1h；典型条件：2.0S<tcycle<15S

6.2.6 结温：TCmin=25℃时  $\Delta T_{jmax}=80K$  (PCmin)；

6.2.7 数据记录：加热电流 Iheating, ton, toff, Tjmax,  $\Delta T_j$ , Tjmin,  $\Delta TC$  冷媒温度 Tcoolant, 冷媒流量 F, 冷板温度 THS, IG, 记录导通 Vce(sat) 起始电压和终止电压。

## 6.3 老化电源

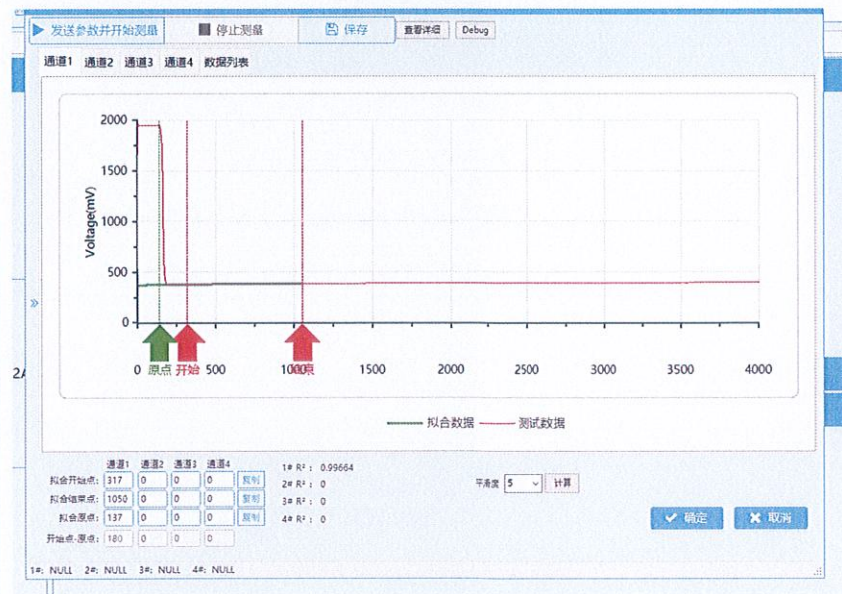
6.3.1 整机配置 3 台 10V/1000A 高可靠性功率加热电源；

6.3.2 一个试验通道对应 1 台电源；

6.3.3 试验电流：10.0~3000.0A（并联使用）；

6.3.4 支持系统软硬件升级（更换电源及相关板卡）；

6.4 支持结构函数法和双界面法热阻测量，覆盖 JESD51-14, Zth、Rth 测试需求，能进行曲线拟合、积分、微分结构函数曲线、脉冲热阻曲线、热阻时间常数谱、Zth 瞬态曲线等测量和计算，数据接口兼容客户现有软件平台。

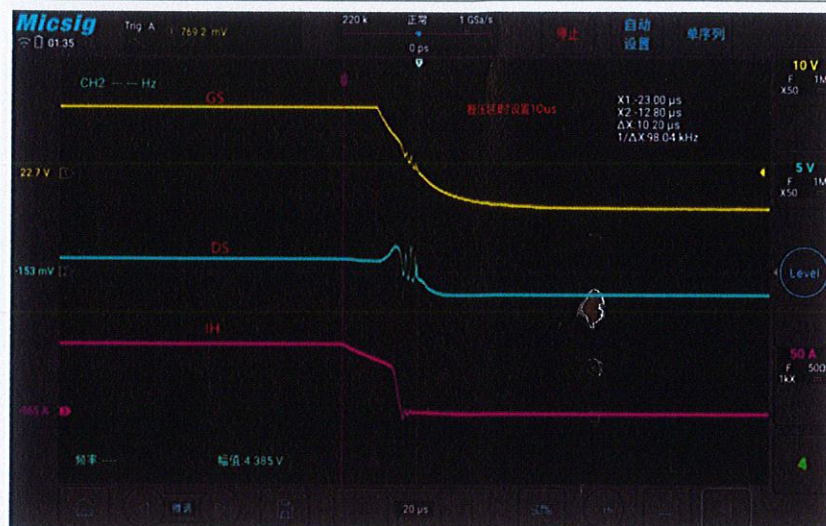


R² 值

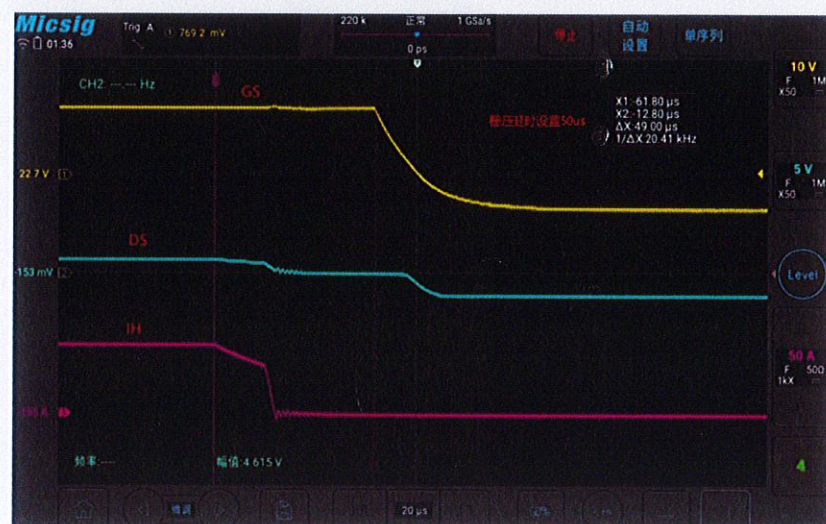


|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. 测试能力 | <p>7.1 水冷机</p> <p>7.1.1 温控范围：5℃～95℃；</p> <p>7.1.2 温控精度：±0.2℃（空载）；</p> <p>7.1.3 温控精度：±0.3℃（满载）；</p> <p>7.1.4 流量控制范围：3.5～30L/min；</p> <p>7.1.5 冷水机机封规格：耐 50%浓度乙二醇汽车防冻液高温试验（最高 95℃）</p> <p>7.2 电压测量单元</p> <p>7.2.1 测量电压范围：0～6000mV；</p> <p>7.2.2 测量电压精度：±（0.2%RD+2mV）；</p> <p>7.2.3 测量电压分辨率：0.1mV；</p> <p>7.3 结温测量单元</p> <p>7.3.1 结温测试范围：0℃～210℃；</p> <p>7.3.2 结温测试精度：±2℃；</p> <p>7.3.3 结温采集频率：1MHz；</p> <p>7.3.4 结温分辨率：0.1℃；</p> <p>7.3.5 测试电压分辨率：16uv；</p> <p>7.4 温度测量单元</p> <p>7.4.1 温度范围：-20℃～200℃</p> <p>7.4.2 冷板温度测量精度：±2℃；</p> <p>7.4.3 壳温测量精度：±2℃；</p> <p>7.5 栅压单元</p> <p>7.5.1 栅极电压输出范围：-10V～+20V，</p> <p>7.5.2 栅极电压分辨率 0.01V；</p> <p>7.5.3 栅极电压控制精度：±（0.3%+50mV）；</p> <p>7.5.4 栅压具备延迟关断功能，时间可设。</p> |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|





栅压延迟 10 微秒实测波形



栅压延迟 50 微秒实测波形

7.5.6 栅极电流测量范围：0.1  $\mu$ A~100  $\mu$ A，

7.5.7 栅极电流显示分辨率：100pA。

7.5.8 栅极电流精度： $\pm$ （0.5%+0.05  $\mu$ A）。

## 7.6 功率电源

7.6.1 输出电流精度： $\pm$ 0.3%（额定电流值）；

7.6.2 输出电压精度： $\pm$ 0.05%（额定电压值）；

## 7.7 测试电流（用于器件温度测量）

7.7.1 测试电流范围： $\pm$ （5mA~1A）；

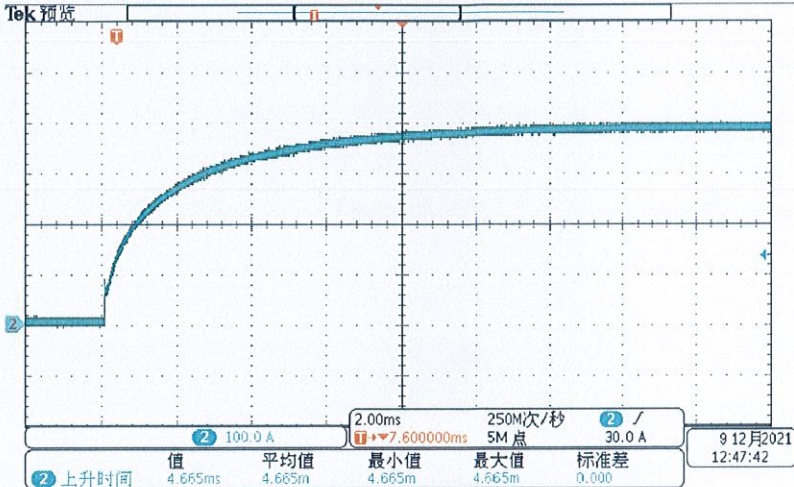
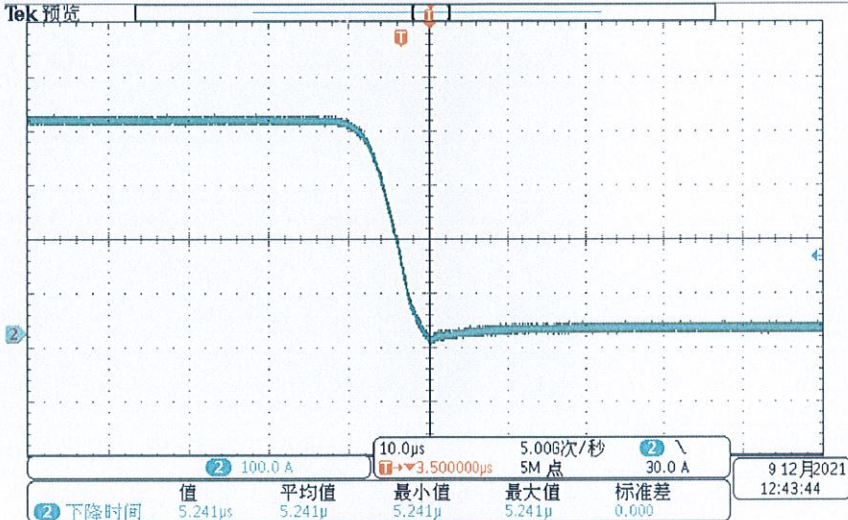
7.7.2 测试电流测控精度 $\pm$ （0.3%+2mA），

7.7.3 测试电流分辨率 0.1mA；

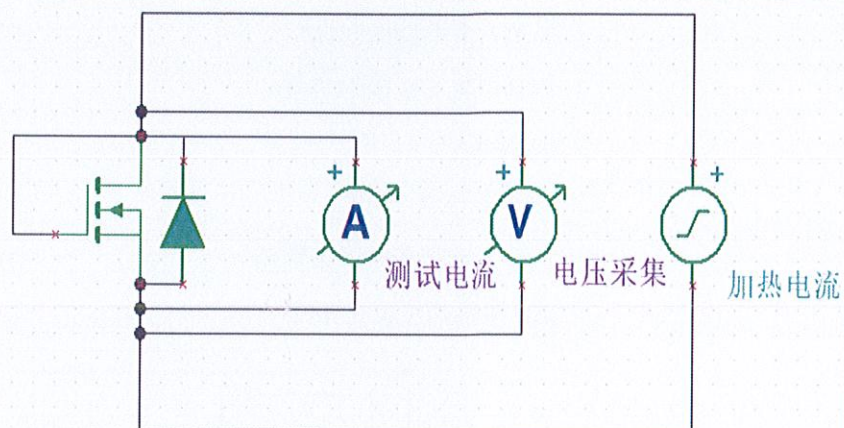
## 7.8 功率电流开关单元（用于器件功率循环和热阻测试时大电流开关）

7.8.1 脉冲开启时间：<10mS



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>7.8.2 脉冲关闭时间: &lt;80 μ S</p> <p>7.8.3 加热电流 (Ton/Toff) 设定时间: 0.5s 可设置;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |        |        |       |      |         |         |        |        |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|--------|-------|------|---------|---------|--------|--------|-------|
| 8. 示波器实测截图                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <div><p>Tek预览</p><table><tr><th>值</th><th>平均值</th><th>最小值</th><th>最大值</th><th>标准差</th></tr><tr><td>上升时间</td><td>4.665ms</td><td>4.665m</td><td>4.665m</td><td>0.000</td></tr></table><p>2.00ms 250M次/秒 5M点 30.0 A</p><p>9 12月2021 12:47:42</p><p>加热电流启动波形</p></div> | 值       | 平均值    | 最小值    | 最大值   | 标准差  | 上升时间    | 4.665ms | 4.665m | 4.665m | 0.000 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 值                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 平均值     | 最小值    | 最大值    | 标准差   |      |         |         |        |        |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 上升时间                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4.665ms | 4.665m | 4.665m | 0.000 |      |         |         |        |        |       |
| <div><p>Tek预览</p><table><tr><th>值</th><th>平均值</th><th>最小值</th><th>最大值</th><th>标准差</th></tr><tr><td>下降时间</td><td>5.241μs</td><td>5.241μ</td><td>5.241μ</td><td>0.000</td></tr></table><p>10.0μs 5.006次/秒 5M点 30.0 A</p><p>9 12月2021 12:43:44</p><p>加热电流快速关断波形</p><p>注: 加热电流开启关断与被老炼器件参数有关以上图片仅供参考</p></div> | 值                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 平均值     | 最小值    | 最大值    | 标准差   | 下降时间 | 5.241μs | 5.241μ  | 5.241μ | 0.000  |       |
| 值                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 平均值                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 最小值     | 最大值    | 标准差    |       |      |         |         |        |        |       |
| 下降时间                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5.241μs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5.241μ  | 5.241μ | 0.000  |       |      |         |         |        |        |       |
| <p>9.1 MOS Diode (MOS 二极管模式)</p> <p>手动短接栅极 (G) 与漏极 (D) , 加热电流与测试电流均在 MOS 本体上, 给予 MOS 两端恒定的预设电流, 并测试记录 MOS 两端所产生的电压值 (VDS) 。</p> <p>预设值 (需手动输入设定):</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 测试电流</li><li>2. 加热电流</li></ol> <p>采样值 (实时高度采集数据):</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. MOS 两端电压值 (VDS)</li></ol>                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |        |        |       |      |         |         |        |        |       |





## 9.2 RDS-ON 模式

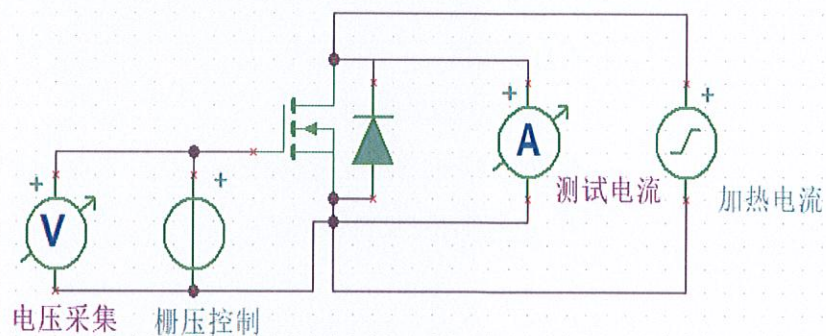
在恒定的预设测试电流与加热电流下，实时控制栅极（G）电压，以保证漏极（D）与源极（S）电压为固定的预设电压，采集并记录 MOS 栅压值（VGS），此模式 VDS 预设电压不得高于 10.990V。

预设值（需手动输入设定）：

1. 测试电流
2. 加热电流
3. MOS 两端电压值 (VDS)

采样值（实时高度采集数据）：

- ### 1. MOS 栅压值 (VGS)



注意：该模式单通道只能一只器件！！！！

### 9.3 Saturation (饱和模式)

恒定的预设加热电流施加在 MOS 管本体上, 测试电流为反向电流 (使用体二极管热的热阻测核温), 并测试记录 MOS 两端所产生的电压值 (VDS)。

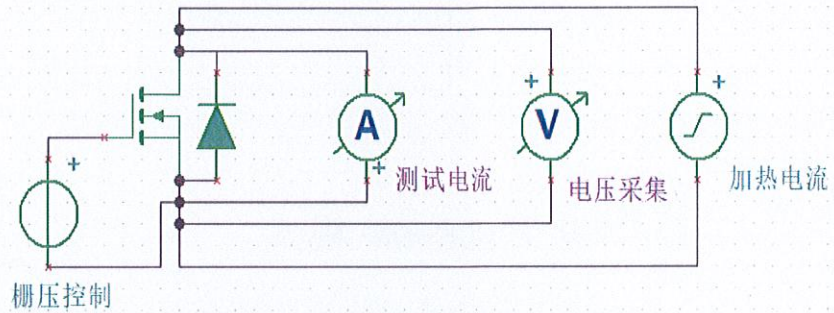


预设值（需手动输入设定）：

1. 测试电流（必须为负值）
2. 加热电流
3. MOS 栅压值（VGS）

采样值（实时高度采集数据）：

1. MOS 两端电压值（VDS）



## 9.4 Body Diode（体二极管模式）

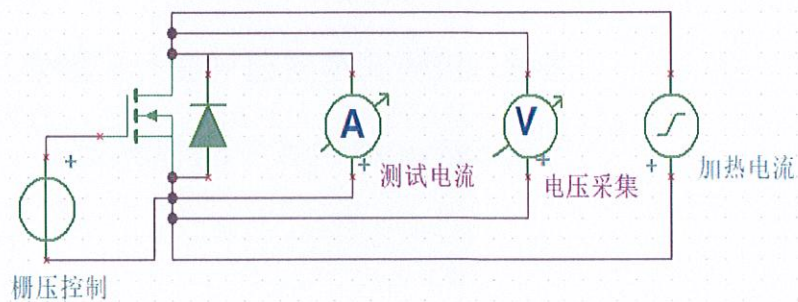
该模式下 MOS 栅压值（VGS）始终为负值，手动将加热电流+、测试电流+，电压采集+连接至源极（S）；加热电流-、测试电流-，电压采集-连接至漏极（D），栅极（G）位置不变，恒定的预设加热电流施加在体二极管上，测试记录体二极管两端所产生的电压值（VDS）

预设值（需手动输入设定）：

1. 测试电流
2. 加热电流
3. MOS 栅压值（VGS）

采样值（实时高度采集数据）：

1. 二极管两端电压值（VDS）





## 9.5 Sic 器件的开通和关断测试波形



Sic 器件的开通波形



Sic 器件的关断波形

### 10. 电源配置

- 10.1 10V/1000A 电源 3 台。每 1 台电源对应一个试验通道；
- 10.2 具有过压、欠压、过流、短路和超温保护功能，过压保护点、过流保护点可设；
- 10.3 采用程控方式，可根据老化器件的试验条件自动步进加载电源输出，避免浪涌冲击。

### 11. 保护功能

- 11.1 测试工位具备漏水检测功能，一旦有异常漏水现象，发出警报并自动切断设备电源；
- 11.2 在设备中配有烟雾报警器，一旦发生电路起火，发出警报并自动切断设备电源；
- 11.3 有 EMERGENCY STOP 按钮；
- 11.4 开门检测功能，可配置开门自动停止测试。
- 11.5 可设置试验电流电压参数的上下限，当试验器件参数超过设置的



|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | <p>范围时，系统自动显示、记录失效器件区号位置和失效时间。</p> <p>11.6 系统具有对有试验器件进行上电之前进行检测的功能，避免由于误操作将器件插错位置或接触不良，可能导致器件的非正常工作和意外失效。</p> <p>11.7 配置设备运行状态指示装置，方便操作人员发现异常情况。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 12. 控制软件能力 | <p>12.1 软件系统具有完善的数据库管理功能，针对各种不同型号的试验器件，可单独编制独立的器件参数，形成器件库，每次试验可直接调出相应器件的器件库，无需复杂的参数设置、流程编辑、保护参数的设置等。</p> <p>12.2 可根据需要建立各种型号器件的试验器件库，具有可编辑、新建、删除等功能。</p> <p>12.3 试验报告：可以电子文件保存所有数据信息，每次试验中或结束后，系统可根据测试数据自动形成相应的试验报告（EXCEL 标准格式，表格和对应时间的曲线绘制两种形式输出）。对当前、历史试验数据，可随时查询、调阅、打印。</p> <p>12.4 控制软件系统可对每个试验区进行单独控制，可以进行开始、暂停、继续、终止操作。</p> <p>12.5 可动态实时显示每个器件的电压、电流、结温参数、试验器件故障状态、已试验循环次数/总循环次数、已试验时间/总试验时间等；当前的试验状态直观显示。</p> <p>12.6 可设置循环次数、电流参数、电压参数、壳温参数、保护失效参数，试验进程自动控制，循环次数到后系统可自动终止试验，并软件提示。12.2.1 可选择 PC sec、PC min 运行模式；</p> <p>12.7 在每种模式下可选择试验模式组合，可自动按照组合条件循环运行；</p> <p>12.8 K 系数测试结果可导入 PC 试验中；</p> <p>12.9 软件前面板显示系统实时数据量，例如：结温、壳温、流量等；</p> <p>12.10 前面板图形控件可生成多种曲线，如：结温变化曲线、壳温变化曲线、导通压降退化曲线。</p> |
| 13 K 系数测试仪 | <p>13.1 试验箱温度范围：室温+20℃~200℃；</p> <p>13.2 温度偏差：±2.0℃；</p> <p>13.3 温度波动度：0.6℃；</p> <p>13.4 温度均匀性：±2℃；</p> <p>13.5 栅压控制范围：栅极电压：可独立设置开通 VGS 电压 -20.0V~+20.0V；分辨率：0.1V；</p> <p>13.6 工位数量：16 工位(支持上下桥)。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <p>13.7 K 系数测试电流 <math>I_M</math>: <math>\pm (10.0\text{mA} \sim 1000.0\text{mA})</math>; 分辨率: <math>0.1\text{mA}</math>; 控制精度: <math>\pm (0.5\%+1\text{mA})</math>;</p> <p>13.8 正向压降 <math>V_F</math> 测量范围: <math>-5.0000\text{V} \sim +5.0000\text{V}</math>。测量精度: <math>\pm (0.1\%+0.001\text{V})</math>, 显示分辨率: <math>0.0001\text{V}</math>;</p> <p>13.9 支持模块自动切换检测;</p> <p>13.10 试验箱自带温度测量点, 分辨率: <math>0.1^\circ\text{C}</math>;</p> <p>13.11 具备半导体器件 (MOSFET、IGBT、SiC MOSFET 等) 的 K 系数自动测试能力, 能自动完成 K 系数测试, 并生成测试数据和曲线;</p> <p>13.12 箱体内部尺寸 <math>W450\text{ mm} \times H450\text{ mm} \times D450\text{ mm}</math>;</p> |
| 14 使用环境条件 | <p>环境温度: <math>5^\circ\text{C} \sim 35^\circ\text{C}</math>;</p> <p>电网电压: <math>380\text{VAC} \pm 10\%</math> (三相 <math>380\text{V}</math> 可选);</p> <p>电网频率: <math>50\text{Hz} \pm 1\text{Hz}</math>;</p> <p>主机最大功率: <math>30\text{kW}</math>;</p> <p>K 系数测试仪电网电压: <math>220\text{VAC} \pm 10\%</math>;</p> <p>K 系数测试仪最大功率: <math>4\text{kW}</math>;</p> <p>最大湿度值 <math>60\%</math>;</p> <p>大气压强: <math>750 \pm 30\text{mmHg}</math>;</p> <p>水冷机最大功率: <math>30\text{kW}</math>;</p>                                                                                                                                             |
| 15 设备外形尺寸 | <p>主机尺寸 宽: <math>1400\text{mm}</math> 深: <math>900\text{mm}</math> 高: <math>1300\text{mm}</math>;</p> <p>水冷机尺寸 宽: <math>700\text{mm}</math> 深: <math>1300\text{mm}</math> 高: <math>1590\text{mm}</math>;</p> <p>K 系数测试仪尺寸 宽: <math>1050\text{mm}</math> 深: <math>1050\text{mm}</math> 高: <math>1700\text{mm}</math>;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 二、PC3000A 第三代半导体寿命模型验证试验系统整机配置表

| 序号  | 名 称                        | 品牌  | 型号               | 技术参数                                                                                         | 数量    |
|-----|----------------------------|-----|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 一   | PC3000A 第三代半导体寿命模型验证试验系统主机 |     |                  |                                                                                              | 1 套*4 |
| 1   | 老化电源 (10V/1000A )          | TDK | GEN10-1000-3P400 | <p>电流精度: <math>\pm 0.3\%</math> (额定电流值);</p> <p>输出电压精度: <math>\pm 0.05\%</math> (额定电压值);</p> | 3 台*4 |
| 2   | 控制检测板                      |     |                  |                                                                                              | 3 块*4 |
| 2.1 | 控制单片机单元                    | 杭可  | ATIS-158         | 采用以太网进行控制, 用于系统数据交互                                                                          | 1 套/块 |



|       |                                                                  |      |                |                                                            |            |
|-------|------------------------------------------------------------------|------|----------------|------------------------------------------------------------|------------|
|       |                                                                  |      | 87             |                                                            | *4         |
| 2.2   | 试验参数检测单元（试验电压、壳温检测）                                              | 杭可   | ATIS-158<br>88 | 测试电压范围：0～6000mV，精度±（0.2%RD+2mV），分辨率0.1mV                   | 3套/块<br>*4 |
| 2.2.1 | 试验电流控制（4路）                                                       | 杭可   | ATIS-158<br>89 | 测试电流范围：±（5mA～1A）；（并联支持3000mA）<br>测控精度±（0.3%+2mA），分辨率0.1mA； | 3套/块<br>*4 |
| 2.2.2 | 试验电压、温度（4路）                                                      | 杭可   | ATIS-158<br>90 | 主要技术参数栅极电压：-10V～+20V，分辨率0.01V；<br>控制精度：±（0.3%+50mV）        | 1套/块<br>*4 |
| 2.2.3 | IGBT恒流控制电路（4路）                                                   | 杭可   | ATIS-158<br>91 | 主要技术参数试验电流：10.0～3000.0A（并联使用）；脉冲开启时间：<10mS；脉冲关闭时间：<80μS    | 3套/块<br>*4 |
| 2.2.4 | 冷却系统                                                             | 杭可   | ATIS-158<br>93 | 主要技术参数冷板尺寸<br>长：400mm宽；300mm高：65mm                         | 1套/块<br>*4 |
| 3     | 水冷机（安格斯）                                                         | 安格斯  | ACG-6H-C       | 主要技术参数温控精度为±0.3℃（满载），温控范围：（5～95）℃                          | 1台*4       |
| 4     | 整机控制单元                                                           |      |                |                                                            | 1套*4       |
| 4.1   | 主控单元                                                             | 杭可   | ATIS-158<br>94 | 用于系统供电管理，整机上下电控制                                           | 1套*4       |
| 4.2   | 系统校准数据单元                                                         | 杭可   | ATIS-158<br>95 | 用于系统参数校准                                                   | 1套*4       |
| 5     | 系统强电控制（含施耐德漏电保护装置、施耐德空气开关、菲尼克斯UPS（QUNINT4）+菲尼克斯电池24V20A待机20分钟）整。 |      |                |                                                            | 1套*4       |
| 6     | 系统控制电源                                                           | 菲尼克斯 | TRIO-PS-2G     | 用于系统断电保护                                                   | 1套*4       |
| 7     | 设备运行状态指示装置                                                       | 西门子  | TL-100         | 设备运行状态指示装置，方便操作人员发现异常情况                                    | 1套*4       |
| 二     | 工控计算机（intel酷睿）                                                   | 杭可   | I9-12900       | intel酷睿                                                    | 1套*4       |



|    |                                                                   |    |          |                                                                                                             |       |
|----|-------------------------------------------------------------------|----|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|    | I9-12900(基本频率 2.4GHz, 最大睿频频率可达 5GHz) +16G (DDR5) +1T (SSD) ) +触摸屏 |    |          | I9-12900+16G (DDR5) +1T (SSD) ) +触摸屏                                                                        |       |
| 三  | K 系数测试仪 (箱体品牌 GWS-PH101)                                          | 杭可 | HTC5001C | 试验箱温度范围: 室温 + 20℃~200℃;<br>VGS 电压-20.0V~+20.0V<br>测试电流 IM: ± (10.0mA~1000.0mA)<br>测量范围: -5.0000V ~ +5.0000V | 1 台   |
| 四  | 测试夹具                                                              |    |          |                                                                                                             |       |
| 1  | 电流测试导线、电压测试导线、测试夹具、工具                                             |    |          |                                                                                                             | 1 套*4 |
| 2  | 水道及配套抱箍水管                                                         |    |          |                                                                                                             | 3 套*4 |
| 3  | 移动工作台放置外接水道装置                                                     |    |          |                                                                                                             | 1 套*4 |
| 4  | 导线最大覆盖 600A、长度 1.8 米、红黑双色导线                                       |    |          |                                                                                                             | 6 根*4 |
| 5  | 铜块                                                                |    |          |                                                                                                             | 40 个  |
| 6  | 导线最大覆盖 1000A、长度 1.8 米                                             |    |          |                                                                                                             | 6 根*4 |
| 7  | 乙二醇空气含量监控装置: 乙二醇 0-500ppm (JQB-800C-EG-C3-W)                      |    |          |                                                                                                             | 2 个   |
| 五  | 交付文件清单                                                            |    |          |                                                                                                             |       |
| 序号 | 名称                                                                |    |          |                                                                                                             | 数 量   |
| 1  | 系统操作手册 (含软件、硬件部分, 维修说明, 安装说明等)                                    |    |          |                                                                                                             | 1 套*4 |
| 2  | 老化电源用户手册                                                          |    |          |                                                                                                             | 1 套*4 |
| 3  | 制冷系统说明书                                                           |    |          |                                                                                                             | 1 套*4 |
| 4  | 计量鉴定规程                                                            |    |          |                                                                                                             | 1 套*4 |
| 5  | 合格证书                                                              |    |          |                                                                                                             | 1 份*4 |
| 6  | 保修单                                                               |    |          |                                                                                                             | 1 份*4 |
| 7  | 装箱单                                                               |    |          |                                                                                                             | 1 份*4 |
| 8  | 第三方计量报告 (具有 CNAS 资质)                                              |    |          |                                                                                                             | 1 份*4 |

### 三、培训、安装、验收



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 交货时间及地点：                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 交货时间：合同生效后 3 天内；                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 交货地点：用户指定现场；                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2. 运输及包装方式：                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>运输及包装由供方负责。包装箱牢固，并注明起吊重心和吊装部位。包装满足设备的长途运输、防震、防雨，保证设备运输中的安全性和稳定性，完好无损到达目的地，如因包装不当或运输引起的责任事故，供方承担全部责任及经济损失；</p> <p>运输方式和运费：陆运，运费由供方负责；</p>                                                                                                                                                                                                            |
| 3. 设备到货的检验程序：                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>设备到达目的地后，供需双方按双方签订的有货内容及提供的设备清单及技术资料开箱检验，检查设备及随机备件、附件是否完整无损，如有损坏或与要求不符合等情况，供方应负责补齐；</p>                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4. 设备安装、调试及验收：                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>4.1 需方现场安装由供方负责，需方提供必要的帮助。</p> <p>4.2 需方工程师调试完成后，提交设备验收。对设备的各项性能指标进行测试验证。</p> <p>4.3 按实际使用情况验证设备系统与技术指标的符合性。</p> <p>4.4 验收标准按本文件及相关标准进行验收。</p> <p>4.5 全部通过后，双方签署验收报告结束验收工作。</p>                                                                                                                                                                     |
| 5. 技术培训要求及售后服务                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>5.1 供方负责需方技术人员进行设备设计原理、操作使用培训；</p> <p>5.2 在需方进行最终验收时，由供方负责对需方使用人员进行操作培训及维修人员的基本维护培训，使负责设备的使用人员和维修人员均熟练掌握设备的操作和必要的维修知识；在设备发生故障时，需方应在接到用户通知 1 小时内响应，电话及其它方法不能解决问题时，工程师应在 12 小时内到达用户现场，并在 24 小时内排除一般故障；</p> <p>5.3 质量保证期为设备终验收合格日期算起 2 年。质保期间内，因设备质量问题，造成损坏的零、部件由供方无条件免费更换修复，差旅费自理。</p> <p>5.4 质保期限外供方提供终身维修服务，酌情收取费用；</p> <p>5.5 供方终身免费提供设备的软件升级；</p> |