

零星采购技术要求

采购单位	海南电网有限责任公司			采购承办部门 (中心)				
采购项目名称	海南电网有限责任公司客服中心户用低压末端防倒送智能开关的研究与应用技术服务零星采购项目			采购概算金额 (万元)	2.83			
项目类别	☐ 工程 ☐ 货物 ☐ 服务			资金来源	项目化费用预算调整申请表（科创部）			
采购品类及数量	序号	名称	规格型号/主要技术、商务要求	数量	单位	单价 (元)	总价(元)	计划交付日期
	1	户用低压末端防倒送智能开关的研究与应用技术服务	户用低压末端防倒送智能开关功能、性能、安规、EMC等测试	1	份	28300	28300	于 2026 年 3 月 31 日前完成所有项目成果交付。

一、创新项目目标

通过低压末端防倒送智能开关的研制与应用，研发出具有高精度监测、快速响应智能保护、双向剩余电流监测以及远程通信与控制功能的户用低压末端防倒送智能开关。这种智能开关能够有效监测和控制电力流向，确保在电网停电或其他异常情况下，太阳能发电系统、充电桩以及电力系统中的其他设备不会成为反送电的源头。通过精确的电流和电压检测，智能开关能够迅速识别并切断潜在的逆流路径，从而保护维修人员和其他用户的安全。同时，智能开关还具备远程监控和故障报警功能，能够实时将电力系统的状态信息反馈给管理人员，以便及时发现并处理潜在的安全隐患，提升了电网的安全性和稳定性。此外，通过以上智能开关的功能，结合智能化的管理手段，为优化能源配置、降低用户用电成本提供支撑，提升电网的运行效率与用户满意度。

二、服务内容

投标方完成户用低压末端防倒送智能开关的测试工作，包括：

- 1. 功能测试。
- 2. 安规测试。
- 3. EMC 测试。

三、创新项目总体要求

- 1. 实现高精度电流电压检测技术：采用先进的电流电压传感器，实现对电压、

电流的高精度实时监测，确保测量数据的准确性和可靠性。

2. 实现快速响应的智能保护算法：开发高效的智能保护算法，能够在短时间内检测到异常情况，并迅速切断并网连接，有效防止故障扩大，保护系统稳定运行。

3. 双向剩余电流监测技术：利用先进的剩余电流监测技术，实现对双向剩余电流的实时监测和预警，确保运维人员和用电设备的安全。

4. 可靠稳定的通信与远程控制技术：采用可靠的通信技术，实现智能开关与远程监控系统的实时通信，实现对开关状态的远程监控和控制，提高运维效率。

投标方应仔细阅读包括本技术规范书在内的招标文件的所有条款，投标方提供的技术应符合本规范书的要求。

四、技术指标

1. 主要技术指标

（一）功能测试

按照设备技术规范书要求，测试开关功能。开关应具备以下功能：

高精度测量采集功能：内置电流互感器，电压、电流、功率等电参量测量误差优于 0.5%，电能计量精度有功精度 0.5S 级，无功精度 2 级。

并网保护功能：支持主动检测断路器进线端与出线端电压，断路器处于分闸状态下，禁止光伏逆变器带电并网。只有检测到电网侧电压与频率均正常，且光伏侧无输出电压时才允许合闸。

远程通信功能：内置通信模块，支持远程监控功能，运维人员可在远程控制中心实时查看开关状态、电力参数等数据，并可远程操控开关的分合闸操作

故障预警功能：实时监测电力系统中的异常情况，如短路、漏电、欠压、温度过高等，及时发出报警信号。

负荷柔性调节功能：具备负荷柔性调节的能力，能够依据电网需求或预设策略，调整充电桩输出功率。

（二）安规测试

绝缘电阻试验：各电气回路对地和各电气回路之间的绝缘电阻不小于 10MΩ。

交流耐压试验：设备应能承受所有电源网络对地 2500V_{rms} 持续 1min 的交流试验电压。试验中，不应出现火花放电、闪络或击穿；试验后，装置应无机械损坏，并能正常工作。

冲击电压试验：电源对地 4kV，信号对地之间 2kV。试验后，被测设备无损坏，

试品运行正常。

（三）EMC 测试

针对开关做以下电磁兼容性能试验：

阻尼振荡波抗扰度试验：差模：1.25kV、1.5kV；共模：2.5kV、3kV。试验后，被测设备无损坏，试品运行正常。

电快速瞬变脉冲群抗扰度试验：电源回路输入与地之间： $\pm 4\text{kV}$ 重复频率：100kHz；信号输入回路与地之间： $\pm 2\text{kV}$ 、 $\pm 2.5\text{kV}$ ，重复频率：100 kHz。试验后，被测设备无损坏，试品运行正常。

浪涌(冲击)抗扰度试验：差模(线对线) $\pm 2.0\text{kV}$ 、 $\pm 2.5\text{kV}$ ；共模(线对地) $\pm 4.0\text{kV}$ 、 $\pm 4.5\text{kV}$ 。试验后，被测设备无损坏，试品运行正常。

静电放电抗扰度试验：非金属部位： $\pm 15\text{kV}$ (空气放电)；金属部位： $\pm 8\text{kV}$ 、 $\pm 9\text{kV}$ (接触放电)；耦合板： $\pm 8\text{kV}$ 、 $\pm 9\text{kV}$ (间接放电)。试验后，被测设备无损坏，试品运行正常。

工频磁场抗扰度试验：磁场强度：100 A/m、101A/m，X 轴，Y 轴，Z 轴三个方向试验。试验后，被测设备无损坏，试品运行正常。

五、交付物清单

1. 试验报告 1 份；
2. 相关测试数据 1 份；
3. 录用论文 1 篇；
4. 制作项目宣传视频 1 套。

六、项目管理

1. 项目管理

投标方设立项目负责人。项目负责人将全权负责与项目有关的全部事务，包括：

- （一）负责项目的过程控制及综合成果。
- （二）负责项目实施进度安排等事务协调。
- （三）作为与双方联络的全权代表，负责各种联系，实施协调和项目验收等事务的安排与协调。

应配备足够的项目组技术人员，技术人员将完成项目负责人交办的项目相关任务，包括：

- （一）在项目负责人安排下，完成各阶段任务的实施。
- （二）在项目实施过程中，按时向项目负责人反馈实施进度。
- （三）遇有困难或项目执行与计划有偏差，及时向项目负责人汇报并主动提出解决方案。

2. 质量保证

（一）投标人应根据工作计划，对阶段性工作成果进行审查和测试，并向招标人提交里程碑式工作成果。通过保证各阶段性成果的质量，最终保证整个项目实施的质量。

（二）投标方应严格遵守协议中关于项目的技术规定，制定严格的质量保证措施和技术风险管控。

（三）投标方应在服务验收后提供不低于 24 个月的服务保证期，根据招标方要求，在保证质量的前提下提供技术服务，包括技术咨询和有必要的技术现场培训。

（四）投标方应提供终端设计文档、调试软件操作手册等完整的项目过程文档。

（五）投标方应严格遵守协议中关于项目研究内容的技术规定，制定严格的质量保证措施和技术风险管控。

（六）标方应提供系统软硬件部署调试时所需的设计资料，投标方有责任在保证安全和质量的前提下提供技术服务，包括技术咨询、技术资料、技术说明书、使用说明书、维护说明书等。

（七）由于投标方质量安全措施不力造成产品质量安全事故的责任，以及由此发生的费用和损失，由投标方承担。

（八）投标方应提供实用齐全的全套技术资料，包括：维护手册、软件代码和资料。对上述资料，投标方应能提供电子版资料。

七、验收

中标人提交合格的试验报告、相关测试数据并具备验收条件后，在验收前七日以书面形式通知招标方。

项目验收后，如若有需要整改的内容，投标方在验收后应主动配合招标方严格按照整改意见进行整改完善，质量验收按功能说明和技术参数表执行。

验收工作产生的费用由中标人负责，包含往返交通、食宿及会议费等各项费用。

八、保密要求

投标人及其项目参与人员对项目招投标过程中直接或间接获得的招标方发出的所有技术信息、经营信息、信息安全、商业秘密等负有保密义务。未经招标方同意，投标人不得将本次项目招投标所提供的相关信息和技术资料批露给第三方或用于项目以外的其它项目。