



10kV 干式电压互感器

技术规范书

(通用部分)

版本号: 2023 版 V1.0

编号:



贵州电网有限责任公司
2024 年 07 月

知识产权声明

南方电网公司拥有本作品的知识产权，未经南方电网公司书面许可，任何单位和个人不得擅自使用（包括但不限于复制、发行、转载、通过信息网络传播等），否则，南方电网公司将依法追究法律责任。

Intellectual Property Rights Statement

China Southern Power Grid is the owner of the intellectual property rights of this work. Any person or organization shall not utilize (including but not limited to reproduce, distribute, transmit or disseminate through the internet) without the prior written permission of the owner and will be held legally responsible otherwise by China Southern Power Grid.

本技术规范对应的专用技术规范目录

序号		系统物资明细及物资编码
1	10kV 干式电压互感器技术规范书 (专用部分)	10kV 干式电压互感器，010005023744

目录

1 总则	1
2 工作范围	1
2.1 工程概况	1
2.2 范围和界限	1
2.3 服务范围	2
3 应遵循的主要标准	2
4 使用条件	4
4.1 正常使用条件	4
4.2 特殊使用条件	5
5 技术要求	6
5.1 技术参数	6
5.2 设计与结构要求	7
5.3 铭牌标志	10
5.4 质量追溯	11
5.5 关于对检修的要求	11
6 试验	15
6.1 试验分类	15
6.2 型式试验	15
6.3 例行试验	15
6.4 现场交接试验	16
7 产品对环境的影响	16
8 技术文件要求	16
8.1 一般要求	16
8.2 资料文件	17
8.3 设计联络	17
9 监造、包装、运输、安装及质量保证	18
9.1 监造	18
9.2 包装	18
9.3 储存与运输	19
9.4 安装指导	20
9.5 质量保证	20
10 LCC 数据文件	21

1 总则

1.1 本技术规范书适用于中国南方电网有限责任公司电网建设工程项目采购的 10kV 干式电压互感器，它提出了该设备本体及附属设备的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。

1.2 本设备技术规范书提出的是最低限度的技术要求。凡本技术规范书中未规定，但在相关设备的行业标准、国家标准或 IEC 标准中有规定的规范条文，投标方应按相应标准的条文进行设备设计、制造、试验和安装。对国家有关安全、环保等强制性标准，必须满足其要求（如压力容器、高电压设备等）。

1.3 如果投标方没有以书面形式对本技术规范书的条文提出异议，则意味着投标方提供的设备完全符合本技术规范书的要求。如有异议，不管是多么微小，都应在报价书中以“对本技术规范书的意见和同技术规范书的差异”为标题的专门章节中加以详细描述。

1.4 本技术规范书所使用的标准如遇与投标方所执行的标准不一致时，按较高标准执行。

1.5 本技术规范书经招、投标双方确认后作为订货合同的技术附件，与合同正文具有同等的法律效力。

1.6 本技术规范书未尽事宜，由招、投标双方协商确定。

1.7 投标方在应标技术规范书中应如实反映应标产品与本技术规范书的技术差异。如果投标方没有提出技术差异，而在执行合同的过程中，招标方发现投标方提供的产品与其应标技术规范书的条文存在差异，招标方有权利要求退货，并将对下一年度的评标工作有不同程度的影响。

2 工作范围

2.1 工程概况

本技术规范书采购的设备适用的工程概况详见专用部分

2.2 范围和界限

1) 本技术规范书适应于中国南方电网公司所属变电站(发电厂)新建、扩建及改造工程，安装在户内或户外并运行在频率为 50Hz、10kV 电压等级的干式电磁式电压互感器及其附属设备的设计、制造、装配、工厂试验、交付、现场安装和试验的指导、监督以及试运行工作。

2) 运输 运输条件详见专用部分。

3) 现场安装和试验在投标方的技术指导和监督下由招标方完成。

4) 本技术规范书未说明，但又与设计、制造、装配、试验、运输、包装、保管、安装 和运

行维护有关的技术要求，按条款 3 所规定的有关标准执行。

2.3 服务范围

1) 投标方应按本技术规范书的要求提供全新的、合格的 10kV 干式电磁式电压互感器及其附属设备、备品备件、专用工具和仪器。

投标方所提供的组件或附件如需向第三方外购时，投标方应对质量向招标方负责，并提供相应出厂和验收证明。

2) 供货范围一览表

供货范围包：

- a. 干式电压互感器本体
- b. 一次侧(线路)、二次侧引出线及接线端子
- c. 备品备件及专用工具等详见专用条款

3) 工厂试验由投标方在生产厂家内完成，但应有招标方代表参加，参加工厂验收的人数及天数等规定详见技术规范书商务部分。

4) 现场安装和试验在投标方的技术指导下由招标方完成，投标方协助招标方按标准检查安装质量，处理调试投运过程中出现的问题，并提供备品、备件，做好销售服务工作。投标方应选派有经验的技术人员，对安装和运行人员免费培训。安装督导的工作范围及人数和天数等规定详见技术规范书商务部分。

5) 投标方应协助招标方解决设备运行中出现的问题。

6) 设计联络会议的地点及招标方参加人员的人数和天数等规定详见技术规范书商务部分。

7) 设备安装、调试和性能试验合格后方可投运。设备投运并稳定运行后，投标方和招标方(业主)双方应根据相关法律、法规和公司管理制度签署合同设备的验收证明书。该证明书共两份，双方各执一份。

8) 如果安装、调试、性能试验、试运行及质保期内技术指标一项或多项不能满足合同技术部分要求，买卖双方共同分析原因，分清责任，如属制造方面的原因，或涉及索赔部分，按商务部分有关条款执行。

3 应遵循的主要标准

除本技术规范书特殊规定外，投标方所提供的设备均按规定的标准和规程的最新版本进行设计、制造、试验和安装。如果这些标准内容有矛盾时，应按最高标准的条款执行或按双方商定的标准执行。如果投标方选用本技术规范书规定以外的标准时，则需提交这种替换标准供审查和分析。仅在投标方已证明替换标准相当或优于技术规范书规定的标准，并从招标方处

获得书面的认可才能使用。提交供审查的标准应为中文或英文版本。主要引用标准如下：

GB/T 156	标准电压
GB 311.1	绝缘配合 第1部分：定义、原则和规则
GB 311.2	绝缘配合 第2部分：使用导则
GB/T 985.1	气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
GB/T 1231	钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件
GB/T 1766	色漆和清漆 涂层老化的评级方法
GB/T 2900.94	电工术语 互感器
GB 5273	变压器、高压电器和套管的接线端子
GB/T 7095.2	漆包铜扁绕组线 第2部分：120 级缩醛漆包铜扁线
GB/T 9286	色漆和清漆 漆膜的划格试验
GB/T 13540	高压开关设备抗地震性能试验
GB/T 16927.1	高电压试验技术 第1部分：一般定义及试验要求
GB/T 16927.2	电压试验技术 第2部分：测量系统
GB/T 17742	中国地震烈度表
GB/T 20840.1	互感器 第1部分：通用技术要求
GB/T 20840.3	互感器 第3部分：电磁式电压互感器的补充技术要求
GB/T 22071.2	互感器试验导则 第2部分 电磁式电压互感器
GB/T 26164.1	电业安全工作规程 第1部分：热力和机械
GB/T 26218.1	污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定第1部分：定义、 信息和一般原则
GB/T 26218.2	污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定第2部分：交流系 统用瓷和玻璃绝缘子
GB/T 26218.3	污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定第3部分：交流系 统用复合绝缘子
GB 50150	电气装置安装工程电气设备交接试验标准
DL/T 586	电力设备监造技术导则
DL/T 620	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合
DL/T 664	带电设备红外诊断应用规范
DL/T 726	电力用电磁式电压互感器使用技术规范

DL/T 866	电流互感器和电压互感器选择及计算导则
DL/T 5222	导体和电器选择设计技术规定
JJG 1021	电力互感器检定规程
Q/CSG 10001	变电站安健环设施标准
Q/CSG 1206007	电力设备检修试验规程
ISO 12944(1-8)	色漆和清漆- 防护漆体系对钢结构的防腐蚀保护
ISO 2808	漆膜厚度测定法
ISO 8501	钢材喷涂前表面预处理

4 使用条件

本技术规范书采购的 10kV 电压等级电压互感器,其安装地点的实际外部条件详见专用部分。投标方应对所提供的设备绝缘水平、温升等相关性能参数在工程实际外部条件下进行校验、核对,使所供设备满足实际外部条件要求及全工况运行要求。

4.1 正常使用条件

4.1.1 海拔高度: $\leq 1000\text{m}$

4.1.2 环境温度

最高温度: $+40^{\circ}\text{C}$

最热月平均温度: $+30^{\circ}\text{C}$

最高年平均温度: $+20^{\circ}\text{C}$

最低气温: -25°C (户外)

4.1.3 太阳辐射强度: $0.1\text{W}/\text{cm}^2$

4.1.4 耐地震能力

地震烈度 8 度

4.1.5 湿度

日相对湿度平均值 100%

4.1.6 污秽等级

对于 d 级以下污秽等级的地区统一按 d 级防污选取设备的爬电比距。d 级污秽地区及以上污秽等级的地区统一按 e 级防污选取设备的爬电比距。

4.1.7 风速

35m/s。

4.1.8 覆冰厚度：20mm

4.2 特殊使用条件

凡不满足 4.1 条正常使用条件之外的特殊条件，如环境温度、海拔、污秽等级等条件，项目单位应在下述特殊使用条件的规定中选取。

特殊使用条件按如下规定。

4.2.1 湿热型环境条件

最高温度：+45℃

最高月平均温度：+40℃

年平均温度：25℃

最低平均温度：-10℃（户外）

空气相对湿度 100%时的最高温度：25℃

有凝露、有结冰和结霜、有有害生物。

4.2.2 地震烈度

地震烈度 9 度地区

4.2.3 海拔高度与外绝缘

海拔高度高于 1000m 时，按下列要求确定：

- a. 海拔在 1000-2000m 范围，设备外绝缘水平按 2000m 海拔修正，修正系数取 1.13
- b. 海拔在 2000-2500m 范围，设备外绝缘水平按 2500m 海拔修正，修正系数取 1.20
- c. 海拔在 2500-3000m 范围，设备外绝缘水平按 3000m 海拔修正，修正系数取 1.28
- d. 海拔高于 3000m，应考虑实际运行地点的环境，经专题研究后确定。

4.2.4 温升

1) 环境温度与温升

当环境温度高于正常使用环境条件时，则对互感器的温升限值应按超过部分的数值减少并应修约到最接近温度的整数值。

2) 海拔高度与温升

安装场所海拔高于 1000m，而试验场地低于 1000m 时，油浸式互感器绕组平均温升限值应按海拔每增加 100m 降低 0.4%来计算；SF6 和干式互感器绕组平均温升限值应按海拔每增加 100m 降低 0.5%来计算。

试验场地海拔高于 1000m，而安装场所却低于 1000m 时，温升限值应作相应的增加值进行修正。因海拔而作的温升修正值，均应修约到最接近的温度的整数值。

4.2.5 污秽等级

严重污秽地区，达到 d 级污秽时，考虑到未来调整爬距困难，应按 e 级考虑。设备爬电比距详见表 4.1。

表 4.1 爬电比距

污秽等级	相对地之间最小统一爬电比距 (mm/ kV)	比值=爬电距离 / 弧闪距离
d	25	≤ 4
e	31	

4.2.6 其他

如项目单位对使用环境(如风速等)有其它特殊要求时，应在专用条款中列明。

5 技术要求

10kV 电压互感器应优先采用设计制造经验成熟、结构简单、经受过运行考验的电压互感器。对互感器的密封性能和抗震强度应提出要求，防止运输和运行中渗漏和结构的机械损坏。在保证电压互感器安全可靠的前提下，降低噪声和损耗以及节省投资也是互感器选用中应注意的重要问题。

5.1 技术参数

技术参数见技术规范书专用部分的技术参数表。

补充规定如下：

5.1.1 设计寿命

预期整体寿命不少于 40 年。

5.1.2 温升要求

在额定电压、额定频率和最大额定负荷下， $\cos \Phi=1$ 时，温升限值应满足专用条款要求。

5.1.3 误差范围

电压误差和相位差限值如下表所示。

表 5.5 电压误差和相位差限值要求

项目	等级	电压误差	相 位 移	
		(比 率 $\pm$ %)	$\pm$ 分	$\pm$ 厘弧度
测 量	0.2	0.2	10	0.3
测 量	0.5	0.5	20	0.6

保 护	3P	3.0	120	3.5
-----	----	-----	-----	-----

5.1.4 抗短路能力

当电压互感器在额定电压励磁时，应能承受 1 秒短路的机械效应和热效应而无损伤。

5.1.5 励磁特性要求

对电磁式电压互感器校核励磁特性曲线，对于额定电压测量点，励磁电流不宜大于其出厂试验报告和型式试验报告测量值的 30%，同批次同型号、同规格电压互感器在此点的励磁电流不宜相差 30%。

5.1.6 暂态响应

当电压互感器担负功率因数为 0.8(滞后)的负载达 25%-100%时，高压端在额定电压下发生对接地端子短路后，二次输出电压将衰减，并在额定频率一个周波之内达到小于短路前电压峰值的 10%。

5.2 设计与结构要求

5.2.1 一般结构要求

- 1) 设备应为防水结构，有良好的密封性能，以防止水渗进设备的内部。
- 2) 导体除不可避免的位置以外，不能用锡焊联接。
- 3) 所有端子及紧固件应有足够的机械强度和保证良好的接触。
- 4) 需要检查或更换的设备部件，必须用螺栓和螺母加以固定，不能用内装螺栓。
- 5) 用于设备上的套管、绝缘件应有足够的机械强度，绝缘强度和刚度，绝缘子及其装配的结构应保证其任何部分因热胀冷缩引起的应力不应导致结构损伤。
- 6) 电压互感器底座、外壳、所有紧固件应采用高强度铝合金铸件或不锈钢、热镀锌材料或经防锈处理材料，保证五年内无锈蚀。
- 7) 各零、部件装配应牢固无松动，位置端正，无歪扭倾斜现象。一、二次接线端子标志应清晰。
- 8) 为便于现场作业，所有的设备都应有标记，如中心线、标记等，重大件还应有重心标记。
- 9) 互感器所有暴露在大气中的金属件（有色金属部件除外）应有附着力良好的漆层或镀层，具备良好的防腐蚀能力。
- 10) 绝缘套管应为环氧树脂套管或硅橡胶套管，有良好的抗污能力和运行特性，其有效爬电距离应考虑伞裙直径的影响。

11) 电压互感器绝缘材料应具有低介电损耗和抗老化特性。

5.2.3 接线端子及二次端子盒

5.2.3.1 一次接线端子

1) 一次接线端子与单台互感器组成一体，一次接线端子应为铜或铜合金制成，一次出线端子及紧固零件应有可靠的防锈能力和防松措施。

2) 一次接线端子应采用单片平板式接线板，端子板接线板横断面和接触面的长期允许电流不应小于额定电流的 1.3 倍。接线板接触面的电流密度应符合 DL/T 5222 的规定，端子板与连接线的连接部位的接触电阻应尽可能小，温升不应超过 GB/T 20840.1 标准规定的温升极限，并提供该试验下的连接方式。

3) 应设计为防电晕式，水平安装。厂方应提供连接母线用的全部紧固件(螺栓、螺帽及防松垫圈)的相关技术参数要求，若采用高强螺栓连接，应提供紧固扭矩的要求。厂方须在图纸中标明接线板的材料及结构形式、厚度。接线板应能承受技术规范的机械强度要求，接线板具体细节应在图纸中加以说明。

4) 静态机械载荷

每台互感器一次回路应配有连接钢芯铝绞线的平板型端子板，允许作用于其上的静态机械载荷应满足下表的要求。规定的试验载荷是指施加于一次绕组端子任意方向的载荷。

表 5.6 静态承受试验载荷

设备最高电压 (kV)	静态承受载荷 (N)
12	1000
注 1：在日常运行条件下，起作用的载荷总和应不超过规定的承受试验载荷 50%。 注 2：电压互感器应能承受很少发生的不超过 1.4 倍静态承受极端动力负荷（例如短路），其大小不应超过 1.4 倍静态承受试验载荷。 注 3：在某些应用中，可能需要防止一次端子旋转的阻力，试验时施加的力矩，按实际情况由运行单位提出。	

5) 联合荷载耐受能力

电压互感器应能耐受施加在其上面的连续和短时联合荷载，联合荷载应由其相应荷载分量的向量和来计算。

a. 连续联合荷载

设备长期作用的组合负荷不小于：设备自重+导线水平拉力+设备最大风载。长期作用的

组合荷载安全系数不小于 2.5。

b. 短时联合荷载

施加在接线板上的纵向水平张力，因地震在设备上引起的动力荷载，设备承受的 25% 的最大风压和设备的重量。其安全系数不应低于 1.67。

5.2.3.2 二次接线端子

1) 互感器的二次回路全部引接至接线端子盒，接线端子应满足至少为 6mm^2 电缆的接入要求。

2) 端子盒应为不生锈的金属材料，端子应防腐蚀防潮和阻燃，防护等级 IP55。端子盒应便于外部电缆的引入，开孔为 $\Phi 50\text{mm}$ 。

3) 二次端子可通过端子板或端子排引出，端子盒内的端子和导线，应能耐受 70°C 高温。

4) 端子排应为在端子与端子之间具有 1000V 绝缘隔层的模块式结构。每个端子应有标记片，应配备带有绝缘套的压接式端接头。在同一个端子上，不应与两根及以上引接线连接。每个端子应可以接入截面 6mm^2 的电缆芯。

5) 二次出线端子螺杆直径不得小于 6mm，应用铜或铜合金制成。二次出线端子板防潮性能良好并具有防螺杆旋转措施。

6) 应有防止端子连接件紧固部分的螺栓与螺母由于振动或发热而引起松动的措施。

7) 所有端子及紧固件应有良好的防锈层，足够的机械强度和保持良好的接触面。

8) 接线端子板应为整体浇注型。

5.2.4 接地端子

每相电压互感器应配备截面积不小于 450mm^2 (50×90) 接地端子，材质为不锈钢、热镀锌钢板或铝材，并配有与接地线连接用的接地螺钉，其直径应不小于 8mm，附近标有明显的接地符号“⊥”或“接地”字样。

5.2.5 对材料及工艺的要求

设备、部件制造中所用的材料应该是新的、优质的、无缺陷的和无损伤的。其种类、成份、物理性能应按照最佳的工程实践，并适合相应的设备、部件的用途。材料应符合本条件书所列的类型、技术规范和等级或与之等效，技术要求或技术参数不低于国家标准、电力行业标准。材料的详细规范，包括等级、牌号、类别均应在厂家提供审查的详图中表示出来。经招标方允许使用的代用材料，投标方应给出所有代用材料的详细说明、所符合的标准和规范、和设备零部件的所在部位。

所有零部件应符合规定尺寸并遵照核准图纸加工并具有互换性。所有结合面、基准面和金属部件应精加工。所有铸件在有螺帽处要经加工整平。图纸上要标明规定加工等级的代号。

产品生产的各个工序按工艺文件执行，现场记录内容规范、详实，具有可追溯性。

5.2.6 铸件要求

铸件要符合模型、外形工整、质量均匀、形态一致，并经 X 光探伤证明无气孔砂眼、夹渣、缩孔、裂纹和其他缺陷，并应依其用途充分处理干净。

铸件上的重大缺陷不得进行修理、填堵和施焊。在铸件关键部位出现过量的杂质或合金分凝即应予报废，在变换截面的地方应配置构造上容许的最大限度的加强筋。

5.2.7 油漆与防锈的要求

1) 按本招技术规范书提供的任何设备，除有色金属、电镀钢件、抛光或机械加工的表面以外，所有的金属外露部分，均应作表面的除锈处理。

2) 除锈处理后应即喷涂一层防锈底漆。所使用的底漆和光漆的材料与型号，可根据制造厂的标准。光漆应与底漆协调。并具备优良的耐用性。

3) 所有的外表面至少应喷涂一层底漆及二层瓷漆，底漆与光漆生成干燥漆膜的厚度最小为 0.125mm，光瓷漆至少为 50%，并且有足够的弹性。油漆应持久耐用，能适应户外多种因素的影响，如抗御热带强烈阳光辐射及承受夏天骤雨所引起的急剧温度变化，抗剥落，并保持颜色新颖。

所有外表面的光漆应为 B03 浅灰漆。

4) 投标方应提供油漆的使用、清理过程及涂刷细节，以便在作业开始前由招标方认可。

5) 投标方所使用的油漆必须具备足够的附着力，新喷涂油漆必须满足 GB/T 9286 1 级及以下的附着程度。

5.3 铭牌标志

电压互感器铭牌应符合国标，铭牌用不锈钢材料制成，字样、符号应清晰耐久，铭牌在设备正常运行时其安装位置应明显可见。铭牌至少应标出下列内容：

- 1) 国名(进口产品)。
- 2) 制造厂名(不以工厂所在地地名为厂名者，应同时标出地名)。
- 3) 互感器名称。
- 4) 互感器型号。
- 5) 标准代号。
- 6) 额定一次、额定二次电压、额定变比(kV)。

7) 额定频率。

8) 设备种类：户内或户外，温度类别(非正常使用环境温度)，如果互感器允许使用在海拔高于 1000m 的地区，还应标出其允许使用的最高海拔。

9) 额定输出及其相应准确级，带有两个及以上的二次绕组时，应标明每一绕组的额定电压、输出容量范围及其对应的准确级。

10) 设备最高电压。

11) 额定绝缘水平。

12) 额定电压因数和持续时间

13) 绝缘耐热等级(A 级绝缘可不标出)。

14) 二次绕组排列示意图。

15) 出厂序号。

16) 制造年月。

17) 外绝缘爬距。

18) 互感器的总重。

5.4 质量追溯

产品制造过程中的重要环节应有详细记录，便于质量过程可追溯。

5.5 关于对检修的要求

5.5.1 投标方对设备及部件的检修周期要求不得短于南方电网公司《电力设备检修规程》要求的周期。

南方电网公司《电力设备检修试验规程》要求的主要零部件及本体的检修周期如下

(示 例)：

表 5.7 10kV 干式电压互感器检修要求

序号	项目	类别	周期	要求	备注
1	外观检查	C1	1 个月	1) 外绝缘表面清洁、无裂纹及放电痕迹 2) 金属部位无锈蚀，底座、支架牢固，无倾斜变形	

				3) 设备外涂漆层清洁、无大面积掉漆	
2	红外测温	C1	1 个月	1) 具体按 DL/T664 执行 2) 检查引线接头、等电位连接片等导电部位 3) 检查本体温度分布，本体温差不大于 2~3K，红外检查油面无异常，记录温度及负荷电流，温度异常时保存红外成像谱图。	运行人员红外测试结果怀疑有异常时，高压试验人员开展复测。
		B2	1 年	1) 具体按 DL/T664 执行 2) 检查本体温度分布，本体温差不大于 2~3K，红外检查油面无异常，记录温度及负荷电流，并保存红外成像谱图。	
3	声响和振动检查	C1	1 个月	无异常声响、振动	
4	复合绝缘外套检查	B1	6 年	1) 清洁复合套管，检查应完整，无龟裂老化迹象 2) 必要时做修复处理	必要时：如复合绝缘有龟裂老化时
5	树脂绝缘检查	B1	6 年	1) 清扫固体绝缘表面，无脏污 2) 树脂绝缘表面无碳化物、无裂纹，绝缘涂层、半导体涂层完好	
6	一次引线连接检查	B1	其他：6 年	1) 检查接线端子连接部位，金具应完好、无变形、锈蚀，若有过热变色等异常应拆开连接部位检查处理接触面，并按标准力矩紧固螺栓 2) 引线长度应适中，接线柱不应承受额外应力	

				3) 引流线无扭结、松股、断股或其它明显的损伤或严重腐蚀等缺陷	
7	接地检查	B1	其他：6 年	连接可靠，无严重锈蚀	
8	二次接线盒检查	B1	6 年	1) 检查二次接线盒应密封良好，无进水 2) 检查二次接线板及接线柱应完整，标志清晰，无裂纹、起皮、放电、发热痕迹	
9	绝缘电阻	B2	1) 6 年 2) 大修后 3) 必要时	1) 一次绕组对末屏及对地的绝缘电阻与出厂值及历次数据比较，不应有显著变化。一般不低于出厂值或初始值的 70%。	1) 采用 2500V 兆欧表 2) 必要时，如：怀疑有故障时 3) 必要时，进行二次绕组间及其对地绝缘电阻试验，与出厂值及历次数据比较，不应有显著变化。一般不低于出厂值或初始值的 70%

10	交流耐压试验	B2	必要时	1) 一次绕组按出厂值的 0.8 倍进行（开关柜内） 2) 二次绕组之间及末屏对地的工频耐压试验电压为 2kV，可用 2500V 兆欧表代替	必要时， 如：怀疑有绝缘故障时
11	各分接头的变比检查	B2	必要时	1) 与铭牌标志相符合 2) 比值差和相位差与制造厂试验值比较应无明显变化，并符合等级规定	1) 对于计量计费用绕组应测量比值差和相位差 2) 必要时， 如：改变变比分接头运行时
12	空载电流和励磁特性（电压互感器）	B2	必要时	1) 在额定电压下，空载电流与出厂值比较无明显差别 2) 在下列试验电压下，空载电流不应大于最大允许电流： 中性点非有效接地系统 $1.9U_n/\sqrt{3}$ 中性点接地系统 $1.5U_n/\sqrt{3}$	
17	联结组别和极性（电压互感器）	B2	必要时	与铭牌和端子标志相符合	必要时， 如：怀疑内部有故障时
13	绕组直流电阻（电压互感器）	B2	必要时	与初始值或出厂值比较，应无明显差别	必要时， 如：怀疑内部有故障时

5.5.2 投标方应提供本体及主要部件的检修项目、检修工艺和检修周期。按照南方电网公司提供的维护检修手册模板，提供维护检修手册。

对具有固定周期的项目，投标方建议的检修周期应比南方电网公司《电力设备检修试验规程》规定的检修周期长。

6 试验

电压互感器试验应按照本规范和相关标准有关条款进行，并符合下列要求：试验应出具详细记载测试数据的正式试验报告。运行单位有权根据需要派遣技术人员到互感器制造厂对设备的制造进行检验和监造，见证设备的型式试验、例行试验和现场交接试验。

6.1 试验分类

试验分为型式试验、例行试验、及现场交接试验。

6.1.1 型式试验：对每种型式互感器中的一台进行试验。

6.1.2 例行试验：每台互感器均应进行的试验。

6.1.3 现场交接试验：根据 GB 50150 和中国南方电网有限责任公司相关要求进行。

6.2 型式试验

6.2.1 对所提供的电磁式电压互感器，型式试验的项目内容如下(但不限于此)，本规范有明确要求的按本规范执行，其他试验要求参见 GB/T 20840.3 中的相关规定。

- a) 温升试验；
- b) 短路承受能力试验；
- c) 雷电冲击耐受电压试验；
- d) 户外互感器的工频耐压湿试验；
- e) 励磁特性试验；
- f) 准确度试验；
- g) 机械强度试验；

6.3 例行试验

6.3.1 电磁式电压互感器在经受规定的绝缘型式试验后，还应经受规定的全部例行试验项目。

本规范有明确要求的按本规范执行，其他具体试验要求参见 GB/T 20840.3 中的相关规定。

- a) 端子标志检查；
- b) 一次绕组耐压试验；
- c) 局部放电测量；
- d) 绕组段间工频耐压试验
- e) 二次绕组工频耐压试验；

f) 电容量和介质损耗因素测量；

g) 励磁特性试验；

h) 准确度试验；

6.4 现场交接试验

具体要求按 GB50150 执行。

a) 交流耐压试验；

b) 介质损耗因数($\tan \delta$)和电容量测量；

c) 绝缘电阻测量

d) 励磁特性曲线测量

e) 极性检查和端子标志校核；

g) 准确度试验。

7 产品对环境的影响

1) 坚持以资源节约型和环境友好型原则，同时应考虑降低投资成本和提高运行经济性。

2) 应对噪声、工频电场和磁场、高频电磁波、通信干扰等方面采取必要的防治措施，并满足国家相关标准的要求。

3) 推广采用高可靠性、小型化和节能型设备。

4) 优先选用损耗低的产品。

8 技术文件要求

8.1 一般要求

8.1.1 投标方提供的图纸、资料、文件应使用国家法定单位制即国际单位制，语言为中文。

8.1.2 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容要正确、准确、一致、清晰、完整，满足工程要求。

8.1.3 对于其它没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需的文件和资料，一经发现，投标方也应及时免费提供。如项目工程为多台设备构成，后续设备有改进时，投标方应及时免费提供新的技术资料。

8.1.4 “工厂图纸”包括制造、装配、安装和布置图、接线图、控制图、材料和设备的清单或表格、标准图、设计计算书、说明书、样本、小册子、特性图表、试验报告、铁芯和绕组的照片以及涉及到与材料、设备和管道系统设计有关的图纸和说明等。

8.1.5 投标方应将“工厂图纸”提交给招标方审查认可。未经审查认可，不得进行备料和工厂生产。

8.1.6 投标方提供的设备及附件规格、重量或接线有变化时，应及时书面通知招标方。

8.1.7 投标方应提供设备 40 年使用寿命期限内所需备品备件。

8.2 资料文件

8.2.1 互感器技术数据表

8.2.2 运行业绩

符合技术要求的互感器的运行业绩和相关技术整改措施（如果有）。

8.2.3 试验报告

满足技术要求的型式试验报告（有效期内）、例行试验报告（每台）及特殊试验报告。

8.2.4 互感器的图纸及技术资料

8.2.4.1 认可图

8.2.4.2 最终图

8.2.4.3 安装、运行、维护说明书及试验报告

8.2.4.4 需提供的互感器图纸

- 1) 总装图。
- 2) 基础安装尺寸图。
- 3) 电气原理图。
- 4) 吊装图。
- 5) 铭牌图。
- 6) 运输示意图，包括运输尺寸等。
- 7) 一次绕组和主绝缘的绝缘构造图。
- 8) 二次绕组接线和布置图
- 9) 二次端子箱端子接线图。
- 10) 主要部件结构装配图、说明书等。
- 11) 产品说明书（安装使用说明、技术条件、备件、装箱单）。

8.3 设计联络

a. 投标方应按设计需要随时开展设计联络工作，提供设计所需的相关资料，以保证招标方工期要求。

b. 投标方提供的图纸必须经招标方代表确认。

9 监造、包装、运输、安装及质量保证

9.1 监造

1) 按照 DL/T586-2008《电力设备监造技术导则》的要求，招标方可随时进厂监造。监造和检验人员有权了解生产过程、查询质量记录和参加各种试验。

2) 监造范围包括设备的设计、加工、制造、储运、材料采购、组装和试验等重要过程，关键部件的质量控制，进行见证、检验和审核，并形成完整质量记录和资料，提交监造工作总结。

3) 可根据需要进行关键点监造或到货抽检工作。监造验收工作结束后，监造人员应提交监造报告，并作为设备原始资料存档。

4) 运行单位的工厂监造和检验工作，不减少投标方对产品的质量责任，监造和检验人员不签署任何质量证明。

5) 投标方应在出厂前提前至少 5 个工作日书面通知招标方进行出厂试验监督。

9.2 包装

9.2.1 投标方应根据双方商定好的标准和招标方的实际运输条件，将电压互感器本体和所有零部件包装好，并将全套安装使用说明书，产品合格证明书、出厂试验记录、产品外形尺寸图、运输尺寸图、产品拆卸件一览表、装箱单、铭牌图或铭牌标志图及备件一览表等包装好，防止受潮。从投标方发货至招标方收到期间，设备和资料应完好无损。

包装箱应连续编号，不能有重号。

9.2.2 设备、零部件、材料启运前投标方应按下述内容在箱面上写不褪色的醒目标志：

- 1) 合同号；
- 2) 装船(海运)标志；
- 3) 目的港(海运)或站名称；
- 4) 收货人及代码；
- 5) 设备名称和项目号；
- 6) 箱号；
- 7) 毛重与净重；
- 8) 外形尺寸；
- 9) 在设备的包装箱外面应标上“重心”、“起吊点”、“小心搬运”、“正面向上”、“防止受潮”、“勿倒”、“勿倾斜”、“防火”等字样。

9.2.3 投标方提供的技术文件的包装内外表面上应有如下中文标志：

- 1) 合同号;
- 2) 收货人;
- 3) 目的地;
- 4) 毛重;
- 5) 箱号。

9.2.4 招标方和投标方应在合同中明确规定互感器在运输时的状态,以及对检测仪表和检测数据变化范围的要求。互感器及其部件的保管期应在合同中明确规定。

在设备启运后一周内,投标方应以最快捷的方式通知招标方以下内容:

- 1) 设备名称;
- 2) 件数、件号、重量;
- 3) 合同号;
- 4) 货运单号;
- 5) 达到港(站);
- 6) 设备发出日期。

9.2.5 所有部件的装运方式均应便于卸货、操作和现场就位,标有千斤顶支架位置的起吊图和安装图,应与装运文件一起提供。

9.2.6 任何在装运中可能丢失的成品应用箱式包装或捆成一束,并标志以清晰的记号以便识别。

9.2.7 运输、贮存直到安装时应保护电压互感器所有组部件不得损坏、不得进水和受潮。

9.3 储存与运输

1) 运输和存储期间,包装应保证产品及组件零部件不得损坏和松动,并应有防振、防潮措施。

2) 运输和存储期间,应保证包装完好,各电气连接的接触面均有防锈蚀措施。

3) 存储期间,为避免受潮,底座应高于地面 50mm 以上,长期存储应进行包装。储存处的环境温度应在 $-30^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 范围内。

4) 制造厂应充分考虑运输条件及路、桥运输重量,并应编制运输方案、确定最大单件的尺寸及运输单重,并保证互感器不超过运输尺寸和运输重量的限制,装运件的尺寸、重量限制由设计单位提出。

5) 制造厂负责将设备安全地运到运行单位指定地点。制造厂应做到使设备在任何运输过程中不受损坏。制造厂应考虑到设备在船运和陆运运输中,可能受到的最大加速度所产生

的冲击力而不松动、不损坏、不变形。

6) 所有组、部件在装运时必须做到便于卸货、搬运和现场安装。为了能正确搬运和安装，在必要处应提供吊钩或起吊设施，并提供吊索布置图。

7) 笨重件应装在滑板上或板条箱内，在运输中容易松散丢失的物件都应装箱并捆扎牢固，瓷套管应牢固固定在木箱内，以防相对移动。

8) 备品备件、专用工具和仪表应随互感器同时装运，但必须单独包装，并明显标记，以便与提供的其它设备相区别。

9) 产品的运输和装卸按照 DL/T 1071-2014 规定执行。

9.4 安装指导

制造厂在安装和启动时应安排技术人员提供现场安装指导服务，提出技术建议，并有对运行人员提供相关培训的义务。

设备在现场搬运、吊装就位和安装时，应按照 GB/T 26164.1 的要求进行。

9.5 质量保证

1) 全部设备必须是全新的，持久耐用的，应满足作为一个完整产品所能满足的全部要求。投标方应保证设备在规定的使用条件下运行、并按使用说明书进行安装和维护、预期整体寿命应不少于 40 年。

2) 在质保期内电压互感器因质量问题，如出现渗漏、主要试验数据超标以及机械损坏等情况时，制造厂应保证退货。

3) 投标方应对其整组设备在到货后提供不少于三年的“三包”质量保证。质保期之后如发生产品质量原因导致的损坏，投标方应免费更换或检修；如发生非产品质量原因导致的损坏，投标方应及时提供维修部件，并按最近的投标价提供。

4) 订购的新型产品除应满足本标准外，投标方还应提供该产品的鉴定证书。

5) 投标方应保证制造过程中的所有工艺、材料试验等(包括投标方的外购件在内)均应符合本标准的规定。若招标方根据运行经验指定投标方提供某种外购零部件，投标方应积极配合。

6) 附属及配套设备必须满足有关行业标准的要求，并提供试验报告和产品合格证。

7) 投标方应有遵守本标准中各条款和工作项目的 ISO9000-GB/T19000 质量保证体系，该质量保证体系已经通过国家认证并在正常运转。

10 LCC 数据文件

根据设备全生命周期成本(LCC)管理要求，投标方应如实填写表 10.1：设备投资成本费用表。同时投标方还应提供专用工具、备品备件、在线监测装置的详细清单。

表 10.1 设备投资成本费用表(投标方填写)

序号	设备型号	数量	单价	专用工具费	备品备件费	在线监测装置费	现场服务费	供货方运输费	合计