

Q/GDW 76008.2—2024

ICS 29.240
CCS K 41



国家电网有限公司企业标准

Q/GDW 76008.2—2024

1000 kV 电容式电压互感器采购标准 第 2 部分：1000 kV 电容式电压 互感器专用技术规范

Purchasing standards of 1000 kV voltage transformers —
Part 2: Special technical specifications of 1000 kV
capacitor voltage transformers

国家电网有限公司企业标准
1000 kV 电容式电压互感器采购标准
第 2 部分：1000 kV 电容式电压互感器专用技术规范
Q/GDW 76008.2—2024

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)
北京锦鸿盛世印刷科技有限公司印刷

2024 年 12 月第一版 2024 年 12 月北京第一次印刷
880 毫米×1230 毫米 16 开本 1 印张 30 千字

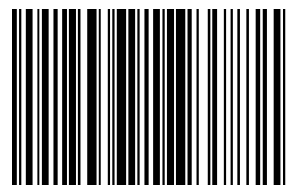
统一书号 155198·6111 定价 20.00 元

版权专有 侵权必究
本书如有印装质量问题，我社营销中心负责退换



中国电力出版社官方微信 中国电力百科网网址 电力标准信息微信

为您提供最及时、最准确、最权威的电力标准信息



155198.6111

2024-12-31 发布

2024-12-31 实施

国家电网有限公司 发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 标准技术参数 1

5 组件材料配置表 4

6 使用环境条件表 4

7 抗震要求 5

编制说明..... 7

前 言

本文件依据 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求，按照《国家电网有限公司技术标准管理办法》的规定起草。

本文件是 Q/GDW 76008《1000 kV 电容式电压互感器采购标准》的第2部分。Q/GDW 76008 已经发布了以下部分：

——第1部分：通用技术规范；

——第2部分：1000 kV 电容式电压互感器专用技术规范。

本文件由国家电网有限公司物资管理部提出并解释。

本文件由国家电网有限公司科技创新部归口。

本文件起草单位：国网湖北省电力有限公司、国网物资有限公司、中国电力科学研究院有限公司、国网经济技术研究院有限公司、国网江苏省电力有限公司、国网浙江省电力有限公司。

本文件主要起草人：王小波、邱宁、杜修明、郗鑫、陈广、李屹、王羿、廖荒良、曾嵘、冯颜、张元新、吴士普、陈晓明、徐思恩、纪文生、仇健维、景天、苟晓彤、何晨、陈照。

本文件首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至国家电网有限公司科技创新部。

1000 kV 电容式电压互感器采购标准

第 2 部分：1000 kV 电容式电压互感器专用技术规范

1 范围

本文件规定了 1000 kV 电容式电压互感器采购的标准技术参数、组件材料配置表、使用环境条件表、抗震要求的相关内容。

本文件适用于 1000 kV 电容式电压互感器的采购。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

Q/GDW 76008.1 1000 kV 电容式电压互感器采购标准 第 1 部分：通用技术规范

3 术语和定义

Q/GDW 76008.1 界定的术语和定义适用于本文件。

4 标准技术参数

技术参数特性表是国家电网有限公司对采购设备的基础技术参数要求，在招投标过程中，投标人应依据招标文件，对技术参数特性表中标准参数值进行响应。1000 kV 电容式电压互感器技术参数特性见表 1。物资应满足 Q/GDW 76008.1 的要求。

表 1 技术参数特性表

序号	项目		标准参数值
1	型式或型号		单相、户外、非叠装式
2	额定电压（kV）		1000
3	设备最高电压 U_m （kV）		1100
4	额定频率（Hz）		50
5	电容器温度类别		投标人提供
6	额定一次电压 U_{1n} （kV）		$1000/\sqrt{3}$
7	额定中间电压（kV）		投标人提供
8	额定二次电压（kV）	主二次绕组	$0.1/\sqrt{3}$
		剩余电压绕组	0.1
9	额定电压比		$\frac{1000}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/0.1$ kV
10	级次组合		0.2/0.5(3P)/0.5(3P)/3P
	额定输出（VA）		15/15/15/15
	额定输出功率因数（ $\cos\varphi$ ）		1

表 1（续）

序号	项目		标准参数值
11	极性		减极性
12	额定电压因数及持续时间		1.2 倍、连续
			1.5 倍、30s
13	额定电容 C_n (pF)		5000
	高电压电容器电容 C_1 (pF)		投标人提供
	中间电压电容器电容 C_2 (pF)		投标人提供
	实测电容对额定电容相对偏差不大于 (%)		-5~+10
	组成电容器叠柱的任何两个单元的电容之比值偏差，应不超过其单元额定电压之比的倒数的百分数 (%)		5
14	电容元件的工作场强 (kV/mm)		投标人提供
15	C_1/C_2 的电容元件串联数		投标人提供
16	中间变压器的铁心磁通密度		投标人提供
17	电容分压器温度系数 (K^{-1})		$\leq 2 \times 10^{-4}$
18	分压器绝缘水平	高压端雷电冲击耐受电压 (kV, 峰值)	2400
		高压端截波冲击耐受电压 (kV, 峰值)	2760
		高压端操作冲击耐受电压 (kV 峰值, 湿)	1800
		高压端 5 min 工频耐受电压 (kV, 方均根值, 干)	1200
		中压端对接地端 1 min 工频耐受电压 (kV)	4 倍额定中间电压
		低压端对接地端 1 min 工频耐受电压 (kV, 方均根值)	10
	电磁单元绝缘水平	雷电冲击耐受电压 (如果与分压器分别试验时) (kV 峰值, 按分压比计算)	投标人提供
		截波冲击耐受电压 (如果与分压器分别试验时) (kV 峰值, 按分压比计算)	投标人提供
		中间变压器 1 min 工频耐受电压 (kV, 方均根值)	4 倍额定中间电压
		补偿电抗器 1 min 工频耐受电压 (kV, 方均根值)	10
		中压回路接地端 1 min 工频耐受电压 (kV, 方均根值)	3
		载波通信端子 1 min 工频耐受电压 (kV, 方均根值)	3
		二次绕组之间及对地 1 min 工频耐受电压 (kV, 方均根值)	3
		阻尼器绝缘水平	投标人提供
19	电容分压器 介质损耗因数 $\tan\delta$ (%)	在 10 kV 电压下	<0.12
		在 0.9~1.1 倍额定电压下	<0.08

表 1（续）

序号	项目		标准参数值	
20	在 $1.2U_m/\sqrt{3}$ 电压下电容分压器局部放电水平（pC）		≤ 5	
21	在 $1.1U_m/\sqrt{3}$ 电压下无线电干扰电压（ μV ）		≤ 2500	
	在 $1.1U_m/\sqrt{3}$ 电压下户外晴天夜晚无可见电晕		无	
22	传递过电压峰值限值（kV）		≤ 1.6	
23	电磁单元温升限值（K）	顶层油	≤ 50	
		绕组	≤ 60	
		铁心及其他金属件表面	≤ 50	
24	电磁单元绝缘油	变压器油标号	25 号	
		击穿电压（kV）	≥ 40	
		$\tan\delta$ （90℃时）（%）	≤ 0.5	
		含水量（mg/L）	≤ 15	
25	瞬变响应：高压端子在额定电压下发生短路时，带有 0%~100%额定负荷（ $\cos\phi=1$ 时）的二次侧（剩余电压绕组除外）用于保护的绕组的电压应在额定频率的 1 个周波内降低到短路前电压峰值的百分数（%）。试验次数不少于 10 次		≤ 5	
26	铁磁谐振特性	在 0.8、1.0、1.2 倍额定一次电压 U_{pr} 且负载为 0 时，二次侧短路不少于 0.1 s 后又突然消除短路，其二次电压峰值恢复到与正常值相差不大于 10%的额定频率周波数及试验次数	0.8	≤ 10 周波，10 次
			1.0	≤ 10 周波，30 次
			1.2	≤ 10 周波，10 次
		在 1.5 倍额定一次电压 U_{pr} 且负载为 0 时，二次侧短路不少于 0.1 s 后又突然消除短路，其二次电压回路铁磁谐振持续时间及试验次数	1.5	$\leq 2\text{s}$ ，10 次
27	当一次施加三相平衡电压时，互感器三相组的剩余电压绕组联结成开口三角后剩余电压不大于（V）		1	
28	阻尼方式		速饱和电抗器	
29	补偿电抗器结构型式		投标人提供	
	补偿电抗器调感方式		投标人提供	
	补偿电抗器限压元件类型		投标人提供	
	补偿电抗器安装位置		投标人提供	
30	二次侧绕组短路阻抗（ Ω ）		投标人提供	
31	套管材质		瓷或复合	
	伞裙结构		大小伞	
	套管平均直径（mm）		投标人提供	
	外绝缘最小爬电距离（乘以直径系数 K ）（mm）		$\geq 27500 K_a \times K_{ad}$ 瓷：（直径 $D < 300\text{ mm}$ 时， $K_{ad}=1$ ， $D \geq 300\text{ mm}$ 时， $K_{ad}=0.0005D+0.85$ 。 K_a ：海拔修正系数） 复合： K_{ad} 按国标规定曲线取值	
	套管干弧距离（mm）		≥ 7500	
	爬电距离/干弧距离		≤ 4.0	
	整只弯曲负荷（kN）		≥ 23 （瓷） ≥ 20 （复合）	

表 1（续）

序号	项目		标准参数值
32	一次接线端子长期允许机械强度（N）	水平纵向（N）	4000
		水平横向（N）	4000
		垂直方向（N）	5500
		安全系数	静态 2.75，动态 1.67
33	质量（kg）	每台互感器总质量（包括附件）	投标人提供
		不包括附件的每台互感器质量	投标人提供
		运输质量	投标人提供
34	外形尺寸（mm）	组装好的互感器总高度	投标人提供
		组装好的互感器宽度	投标人提供
		运输尺寸（长×宽×高）	投标人提供
35	期望寿命（年）		40

5 组件材料配置表

组件材料配置表包括元件名称、规格形式参数、单位、数量和产地等信息，具体内容和格式根据招标项目情况进行编制。

6 使用环境条件表

典型 1000 kV 电容式电压互感器使用环境条件见表 2。特殊环境要求根据项目情况进行编制。

表 2 使用环境条件表

序号	名称		单位	标准参数值
1	标称电压		kV	1000
2	最高运行电压		kV	1100
3	系统中性点接地方式			直接接地
4	安装场所			户外
5	额定频率		Hz	50
6	环境温度	年最高温度	℃	40
		年最低温度		—25
		最大日温差	K	25
7	海拔		m	≤1000
8	太阳辐射强度		W/cm ²	0.11
9	最大覆冰厚度		mm	20
10	离地面高 10 m 处，维持 10 min 的平均最大风速		m/s	34
11	耐地震能力	地面水平加速度	g	0.2

表 2（续）

序号	名称		单位	标准参数值
11	耐地震能力	地面垂直加速度	g	0.16
		对应水平加速度，安全系数		≥ 1.67
		设备支架动力放大系数		≥ 1.4
12	污秽等级			d
13	大气腐蚀等级			C3

7 抗震要求

投标人投标时提供设备有关抗震的试验或计算报告，交货前需提供合格的真型试验报告。抗震计算及校验所需数据详见表 3。

表 3 抗 震 参 数

序号	名称	项目	项目值	备注
1	抗震参数	水平向基本加速度（g）	0.20	针对所有设备
		垂直向基本加速度（g）	0.16	（1）一般仅针对大跨度设施和长悬臂设备，除去考虑水平向地震作用外，还需要考虑竖向地震作用。 （2）竖直向加速度值是水平向加速度值的0.8倍
		抗震设计标准反应谱（分析用）	见图 1	采用特高压设备抗震评估用标准反应谱。与标准反应谱对应的地震影响系数曲线详见团体标准 T/CSEE 0010
		激励时程波（试验和分析用）	见图 2	输入波形的频谱特性应与抗震设计标准反应谱相匹配，地震加速度峰值应按设防烈度提高一度取值或按 50 年超越概率 2% 的峰值加速度取值，当不考虑设备支架时，地震加速度幅值应乘以相应设备支架的动力反应放大系数
		瓷套破坏应力（MPa）	投标人提供	
		设备支架放大系数	1.4	1.4（适用于 1000 kV 电压等级交流设备，除变压器、高抗类设备）
		设备抗震安全系数	1.67	组合地震、自重荷载、0.25 倍大风荷载、设备内部压力、正常运行时的导线及端子拉力荷载
		设备荷载长期作用时安全系数	≥2.5	组合自重荷载、100 年一遇大风风荷载、设备内部压力、正常运行时的导线及端子拉力荷载
注：当现有设备难以满足抗震要求，可以通过减震和隔震设计满足要求。				

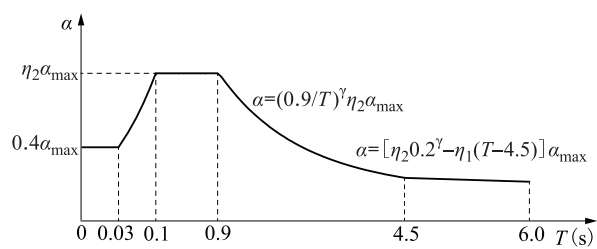


图 1 与标准反应谱对应的地震影响系数曲线

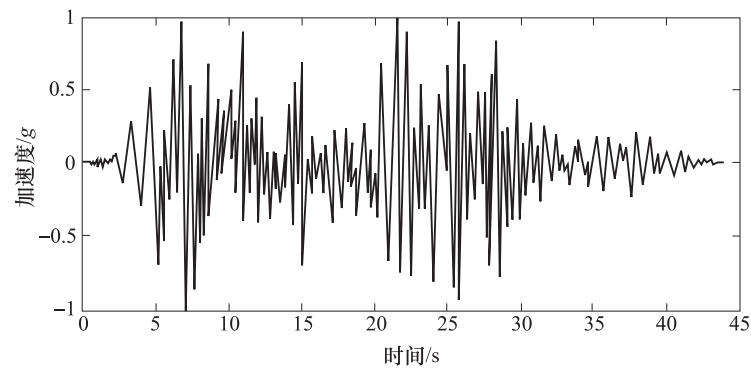


图 2 激励时程波（峰值加速度为 1.0 g）

注：请根据抗震水平等级等比例放大波形。

当现有设备难以满足抗震要求时，可以通过减震设计满足要求。减震设备及措施由投标人成套供货。投标人需提供设备采用减震设计有关的计算报告及试验报告，所需数据详见表 4。

表 4 减震设计关键参数

序号	水平向基本 加速度（g）	适用于设备 类型	减震装置		安装减震装置的设备			
			类型	使用寿命（年）	减震效率（%）	瓷套强度 安全系数	设备本体 结构形式	与原有抗震结构 相比，减震结构频 率降低（%）
1	0.2	特高压避雷 器、互感器等 支柱类设备	金属减 震装置	≥50	≥30	≥1.67	不改变	≤15
2	0.4							

1000 kV 电容式电压互感器采购标准

第 2 部分：1000 kV 电容式电压 互感器专用技术规范

编 制 说 明

目 次

1 编制背景9

2 编制原则9

3 与其他标准/文件的关系9

4 主要工作过程 10

5 结构和内容 10

6 条文说明 11

1 编制背景

本部分依据《国网物资部关于开展特高压物资采购标准送审稿审查工作的通知》的要求编写。

物资采购标准是国家电网有限公司为规范和简化招标投标工作编制的企业标准。近年来，随着特高压大电网的快速发展，相关国家标准、行业标准和企业标准不断更新。《国家电网有限公司关于印发十八项电网重大反事故措施（修订版）的通知》（国家电网设备〔2018〕979号）的下发应用，提高了反事故措施的针对性和有效性，进一步强化了电网、设备、人身安全管理要求，对电网设备本质安全水平提出更高标准。

本部分编制的目的是为了适应近年来内外部环境和技术发展变化，保证公司物资采购标准能够适应不断提高的技术标准和公司建设、运行需求，进一步满足招标投标法实施条例和招标业务部门对标准化建设提出的新要求，从物资采购源头实现新标准、新要求有效落地，从而不断提升采购标准水平，推动电网设备向中高端迈进。

2 编制原则

本文件主要根据以下原则编制：

- 坚持“需求牵引，好中选优”编制原则。从采购环节明确特高压设备材料采购技术参数要求，结合运维建设、设备监造、质量检测及数智化需求，编制特高压设备材料采购标准，提升特高压设备材料采购质量，推动实现特高压设备材料采购“好中选优”。
- 坚持“五统一”原则。实现统一分类编码、统一型号种类、统一技术参数、统一技术规范、统一技术接口。
- 坚持“两个全面应用”原则。全面应用最新的国家、行业、企业标准，全面应用公司物资标准化建设成果。

3 与其他标准/文件的关系

（1）协调一致性。

本文件与相关技术领域的国家现行法律、法规和政策保持一致。

物资采购技术标准在满足有关国家、行业和公司企业标准的基础上，结合公司企业标准和基建、运检、营销等专业管理要求，针对产品特点提出了具体的技术要求和质量标准，包括产品质量特性、品种规格、原材料、组部件（包括外协件）技术要求、工艺要求、产品寿命、试验检验方法及其判定准则、技术服务、设计联络、监造和抽检、验收规则、设备接口要求等内容。

采购标准经招标文件的引用，成为招标文件的组成部分，与招标文件具有同等的法律效力。招标文件中不再重复通用技术规范的内容。如工程招标中确需对标准所列技术要求进行修改，项目需求单位应编填“项目单位技术差异表”和辅助说明文件。

本文件是在已颁发的标准、规范基础上并结合《国家电网有限公司关于印发十八项电网重大反事故措施（修订版）的通知》等公司相关文件进行了补充。

本文件正文中提及的国家电网有限公司文件均指最新版本。

（2）知识产权说明。

本文件未涉及知识产权：

- 本文件内容中未涉及的专利、著作权等知识产权；
- 本文件规范性引用的国内标准化文件中未涉及知识产权条款；
- 本文件规范性引用的国际标准或国外标准未涉及知识产权条款；
- 本文件未采用国际标准或国外标准编制。

（3）宣贯、实施保密说明。

本文件公开发布，无保密要求。

(4) 参考文献。

本文件主要参考文件：

《国家电网有限公司物资采购标准（2018 版）》；

《国家电网有限公司关于印发十八项电网重大反事故措施（修订版）的通知》等标准化建设成果。

4 主要工作过程

2023 年 3 月 20 日～4 月 30 日，根据国网物资部的统一工作安排，国网湖北省电力有限公司启动了特高压交直流一次设备采购标准编制工作。对特高压交流一次设备的技术标准、技术政策性文件、运维数据（试验数据，设备监造、质量检测等文件）、采购文件、设备清册等文件进行了收集和梳理，组织来自中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司、湖北正源电力集团有限公司设计分公司（武汉供电设计院有限公司）、湖北省电力规划设计研究院有限公司和中国电力科学研究院有限公司等单位的专家开展技术论证，对采购标准编制进行可行性分析，完成了采购标准可行性分析报告，形成了采购标准编制目录初稿。

2023 年 5 月 24 日～26 日，国网物资部联合特高压部召开了专题会议，邀请了中国电力科学研究院有限公司、国网经济技术研究院有限公司的专家对特高压交流设备、材料采购标准的技术可行性报告进行了专题评审工作，审议确定了特高压交流一次设备采购标准编制目录，对采购标准编制工作进行了部署安排。

2023 年 6 月 12 日～9 月 8 日，根据国网物资部的统一工作安排，国网湖北省电力有限公司组织来自中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司、湖北正源电力集团有限公司设计分公司（武汉供电设计院有限公司）、湖北省电力规划设计研究院有限公司及中国电力科学研究院有限公司及国网经济技术研究院有限公司等单位的专家，编制形成了采购标准初稿。

2023 年 9 月 11 日～25 日，国网湖北省电力有限公司针对编写中存在的问题集中开展供应商调研工作，并完成了采购标准初稿编制。

2023 年 10 月 24 日～26 日，国网物资部组织召开了特高压交流设备及交直流材料采购初稿审查会议。来自中国电力科学研究院有限公司、国网经济技术研究院有限公司及国网电力科学研究院有限公司的相关专家对采购标准初稿进行了充分讨论，形成了采购标准征求意见稿编写意见。

2023 年 11 月 30 日，国网湖北省电力有限公司组织中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司、湖北正源电力集团有限公司设计分公司（武汉供电设计院有限公司）、湖北省电力规划设计研究院有限公司、中国电力科学研究院有限公司及国网经济技术研究院有限公司等编制专家完成了采购标准征求意见稿的编制。

2024 年 2 月 18 日～3 月 18 日，国网物资部在系统内公开征求意见，包括相关总部部门、省公司以及公司系统内科研、试验、设计、建设、运行等标准使用单位。

2024 年 4 月 10 日，编写组完成了采购标准征求意见稿的修订工作，形成了送审稿（初稿）。

2024 年 5 月 27 日～31 日，国网物资部联合特高压部和设备部在北京召开了特高压交直流设备、材料类物资采购标准送审稿审查会，本次会议重点对征求意见进行了逐条审议，并提出了送审稿修订意见。

2024 年 7 月 15 日，编写组按照《国家电网有限公司技术标准管理办法》[国网（科/2）227—2022]要求，完成了送审稿修订，并形成送审文件提交至国网物资有限公司。

2024 年 8 月 1 日～31 日，国网物资部组织审定送审稿，形成报批稿向国网科技创新部报批。

5 结构和内容

本文件是《1000 kV 电容式电压互感器采购标准》的第 2 部分，与第 1 部分配合使用。《1000 kV 电容式电压互感器采购标准》由以下 2 个部分构成。

——第 1 部分：通用技术规范；目的是规范 1000kV 电容式电压互感器一般性技术条款。

——第 2 部分：1000 kV 电容式电压互感器专用技术规范；目的是规范 1000 kV 电容式电压互感器主要技术参数和工程环境使用条件。

本文件为设备采购标准，在文件形式上具有典型结构，依据 GB/T 1.1—2020 和 GB/T 20001.5《标准编写规则 第 5 部分：规范标准》以及《国家电网公司技术标准管理办法》（国家电网企管〔2018〕222 号）的要求编制。对于 1000 kV 电容式电压互感器，本系列文件第 2 部分规定了 1000 kV 电容式电压互感器设备采购的标准技术参数、组件材料配置表、使用环境条件表等各方面的要求。

6 条文说明

无。
