

环网箱采购技术规范书

1 总则

本技术规范规定了10kV充气式断路器柜的使用条件、主要技术参数、功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。

本技术规范适用于江苏省电力公司所需的10kV充气式柜。

本技术规范提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，设备生产厂家应提供符合本技术规范、国家标准、电力行业标准以及国际标准的优质产品。

本技术规范所使用的标准如遇与设备生产厂家所执行的标准不一致时，按较高标准执行。

2 规范性引用文件

供货方应使用最新颁布执行的国家标准、行业标准和IEC标准，在用户方同意时可以使用其他性能更高的标准。行业标准中已对产品质量分等作出规定的条款，供货方所提供的产品性能应达到优等品的标准。

下列标准（包含但不限于）所包含的有关条文，通过引用而构成本技术条件的条文。所有标准如有修订（或新版本）的则按新版本执行。

若技术规范要求与国家技术标准或行业标准有冲突或遗漏，则按国家技术标准或行业标准的较高标准执行

GB 16926	交流高压断路器—熔断器组合电器
GB 3804	3.6kV~40.5kV 高压交流断路器
GB 3906	3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备
GB/T 11022	高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求
GB 4208	外壳防护等级（IP 代码）
IEC 298	1kV 以上 52kV 及以下交流金属封闭开关设备和控制设备
GB 1984	高压交流断路器
DL/T 728	气体绝缘金属封闭开关设备订货技术导则
DL/T 615	交流高压断路器参数选用导则
DL/T 402	交流高压断路器订货技术条件
DL/T 555	气体绝缘金属封闭开关设备现场耐压及绝缘试验导则
DL/T 593	高压开关设备的共用订货技术导则
江苏省电力公司 苏电生[2002]320号 电力设备交接和预防性试验规程	

3 使用环境条件

3.1 海拔高度	1000 m
3.2 最高环境温度	+ 40 °C
3.3 最低环境温度	-25 °C
3.4 日照强度	0.1W/cm ² （风速：0.5m/s）
3.5 最大日温差	25K
3.6 户内相对湿度：	日平均值≤95%，月平均值≤90%
3.7 最大风速	35m/s（注：风速是指离地面10m高度的10min平均风速）

3.8 荷载 同时有10mm覆冰和17.5m/s的风速

3.9 耐地震能力

地面水平加速度0.2g；垂直加速度0.1g同时作用。采用共振、正弦、拍波试验方法；共振5次，每次5波，每次间隔2s。安全系数不小于1.67。

3.10 系统额定频率： 50Hz

4 技术参数及要求

4.1 额定电压： 10 kV

4.2 额定频率： 50 Hz

4.3 额定电流：

a. 断路器柜： 630A

b. 分段柜： 630A

c. 电压互感器柜：

d. 断路器 630A

e. 所变柜：

f. 母线提升柜： 630A

g. 接地母线： 铜排 $\geq \text{TMY-40} \times 5 \text{ mm}^2$

4.4 温升：主回路在额定电流和额定频率下的温升，除应遵守 GB/T 1102 的规定外，柜内各组件的温升值不得超过该组件的相应标准的规定，可触及的外壳和盖板的温升不得超过30K。

4.41 断路器主要技术参数表

序号	名称	单位	技术要求
			断路器柜
1	额定电压 U_n	kV	12
2	额定频率	Hz	50
3	额定电流	A	630
4	额定负荷开断电流	A	630
5	额定短时耐受电流(有效值)	kA	20kA/3s ,
6	额定短路持续时间	s	
7	额定峰值耐受电流	kA	50 / 63
8	闭环开断电流	A	630
9	额定电缆充电开断电流	A	25
10	额定空载变压器开断电流	A	16
13	接地开关短时耐受电流	kA	25kA/1s
14	额定电流开断次数	次	≥ 200

序号	名称		单位	技术要求
				断路器柜
15	机械寿命		次	≥ 2000
16	环保气体年泄漏率			不大于 1%
17	额定绝缘水平		单位	技术参数
	1min 工频耐受电压（有效值）	断口间	kV	48
		相 间	kV	42
		相对地	kV	42
	雷电冲击耐受电压（峰值）	断口间	kV	85
		相 间	kV	75
		相对地	kV	75
18	弹簧操作机构			手动\电动
19	操作电压		V	DC 48V
21	外绝缘爬电比距		mm/kV	≥ 20
22	分闸不同期性		ms	小于 5
23	合闸不同期性		ms	小于 5
24	主回路电阻		$\mu\Omega$	小于 140
25	柜壳防护等级			IP4X

4.4.2 负荷开关主要技术参数表

序号	名称	单位	技术要求	
			负荷开关柜	组合电器柜
1	额定电压 U_n	kV	12	
2	额定频率	Hz	50	
3	额定电流	A	630	200
4	额定负荷开断电流	A	630	630
5	额定短时耐受电流(有效值)	kA	20kA/3s ,	
6	额定短路持续时间	s		
7	额定峰值耐受电流	kA	50 / 63	
8	闭环开断电流	A	630	
9	额定电缆充电开断电流	A	25	25
10	额定空载变压器开断电流	A	16	16
11	最大转移电流	A		1750
12	熔断器预期短路开断电流(有效值)	kA		63
13	接地开关短时耐受电流	kA	25kA/1s	
14	额定电流开断次数	次	≥ 200	
15	机械寿命	次	≥ 2000	

序号	名称		单位	技术要求	
				负荷开关柜	组合电器柜
16	环保气体气体年泄漏率			不大于 1%	
17	额定绝缘水平		单位	技术参数	
	1min 工频耐受电压（有效值）	断口间	kV	48	
		相 间	kV	42	
		相对地	kV	42	
	雷电冲击耐受电压（峰值）	断口间	kV	85	
		相 间	kV	75	
		相对地	kV	75	
18	弹簧操作机构			手动\电动	
19	操作电压		V	DC 48V	
21	外绝缘爬电比距		mm/kV	≥ 20	
22	分闸不同期性		ms	小于 5	
23	合闸不同期性		ms	小于 5	
24	主回路电阻		$\mu\Omega$	小于 140	
25	柜壳防护等级			IP4X	

4.5 技术要求：

4.5.1 断路器应采用真空断路器或环保气体断路器，并应与型式试验报告相吻合。断路器的电气寿命应达到 E2 级。空气绝缘柜需采取防凝露措施，如加装电阻加热器（带控制开关）。

4.5.2 单元式环保气体环网箱气包内环保气体的相对压力不应超过 1.4bar。整个充气壳体应当满足 IEC 60298 中规定的“密闭压力系统”的要求，年漏气不大于 1%，30 年免维护，且不需要重新充气。

4.5.3 熔断器熔丝额定电流应与负荷进行匹配，熔断器参数为：额定电压 12kV，额定开断电流(有效值) 63kA。用于配变保护用环网箱应既能熔断脱扣，也能容易实现电动脱扣。

4.5.4 单元式环保气体环网箱应具备完善的五防联锁功能。

4.5.5 结构型式：全金属封闭式，应选用符合 IEC 298 及 GB 3906 关于间隔式金属封闭开关设备所定义的类型，要求具有多个独立的隔室（如：操作机构室与低压小室分开等），再由逐个这样的柜用螺栓连成一系列封闭而有独立的组合。电缆接头至电缆引入处（孔或固定箍）距离 $\geq 370\text{mm}$ ，柜内套管、支持绝缘件采用阻燃材料，其爬电比距须满足标准要求。

4.5.6 母线系统：采用铜母线，接合处应有防止电场集中和局部放电的措施（如安装均压罩等）。单元式环保气体环网箱整个长度延伸方向应有专用接地汇流母线，母线采用铜质，截面的选择应保证能够耐受 IEC 60298 中推荐的额定短时耐受电流值。

4.5.7 应采用的具有验电功能的带电指示器，方便更换，并可以外接二次核相仪。

4.5.8 单元式环保气体环网箱铭牌标识清晰。内部安装的高压电器组件，如：环保气体断路器、断路器、互感器、避雷器等，均应具有耐久而清晰的铭牌，铭牌应安装在运行或检修时易于观察的位置。

4.5.9 操作机构的控制、信号电路及原件应能承受工频试验电压 2kV/1min。

4.5.10 单元式环保气体环网箱具有与操作机构配套的二次回路。供方应提供单元式环保气体环网箱中相应的二次设备。

4.5.11 自动化要求：所选用开关应按手动要求配置，并预留电动操作功能。预留遥控、遥信接口，以适应远方监控需要，具体按照各分公司实际要求，另行签订技术协议。此外，还应具有短路故障指示器，满足相间短路、单相故障接地指示要求，并具有开关量输出功能。

4.5.12 单元式环保气体环网箱内端子要求使用防尘阻燃型产品。

4.5.13 CT 的二次电线截面为铜芯 2.5 平方毫米，回路中安装电流测试盒。电压、控制电线截面为铜芯 1.5 平方毫米。

4.5.14 观察窗应采用机械强度与柜体相近的耐火透明材料制成。

4.5.15 电力电缆隔室与电缆沟连接处应设置防止小动物进入的措施。应保证所有柜型电缆沟的宽度尺寸一致，保证所有柜型的固定基础框架在一条直线上，以方便土建施工。

4.5.16 单元式环保气体环网箱应可以在柜前完成电缆的安装和维护，所有柜体都可以靠墙安装。

4.5.17 断路器/隔离开关的操作机构应方便操作，前面板上具有直观的位置指示。三工位开关的接地开关和断路器/隔离开关应具有分别的操作手柄插孔。

4.5.18 电压互感器、电流互感器按照设计要求配置。

4.5.19 避雷器型式为硅橡胶外套，无间隙氧化锌避雷器。额定电压 $\geq 17\text{kV}$ ，最大持续运行电压 13.6 kV (有效值)，雷电冲击电流为 5 kA 时的残压 ($8/20\text{ }\mu\text{s}$) $\leq 45\text{ kV}$ (峰值)， 2 ms 方波通流容量 20 次 $\geq 150\text{ A}$ 。

4.5.20 断路器+熔断器组合电器回路，断路器可加装分励脱扣装置（用于变压器过温跳闸）。

4.5.21 应按回路配置面板式故障指示器。

4.5.22 对于内部故障，各功能单元应做燃弧试验并满足下列要求：

a) 环网箱应能防止因本身缺陷、异常或误操作导致的内电弧伤及工作人员，并能限制电弧的燃烧时间和延烧范围，保证不将故障扩展到相邻柜体。

b) 应采取防止人为造成内部故障的措施，还应考虑到由于内部组件的故障引起隔室内过压及压力释放装置喷出气体的影响，柜体的设计应确保压力释放喷出的气体不危及工作人员的安全。

c) 如果怀疑所采取的措施不能有效防止内电弧，制造厂应提供补充说明和进行必要的试验，以验证防护措施符合已商定的要求。

4.5.23 环网箱全部连接线、套管、端子牌、隔板、活门、绝缘件等所有附件应为耐火阻燃。

4.5.24 环网箱前部应设有观察窗，观察窗应采用机械强度与外壳相近的耐火透明材料制成，并应与高压导电体保持有足够绝缘强度的净空距离。

4.5.25 开关及操作机构的安装尺寸应统一，相同部件、易损件和备品、备件应具互换性。

4.6 一般结构要求：

4.6.1 断路器柜的外壳必须为覆铝锌钢板（除通风、排气口、观察窗外），钢板厚度不

小于 2mm，有足够的机械和耐火强度。

4.6.2 断路器柜除达到本技术规范书第 3.3 条的要求外，主回路的一切组件均安装在金属柜壳内，柜壳的防护等级应满足 IP4X 的要求；打开前门后应满足 IP2X 的要求。

4.6.3 供起吊用的吊环位置，应使悬吊中的开关设备保持水平，吊链与任何部件之间不得有摩擦接触，避免在吊装过程中划伤箱体表面喷涂层。

4.6.4 沿所有充气式环网箱的整个长度延伸方向，应设有专用的接地汇流母线，如果是铜质的，其电流密度在规定的接地故障时，不应超过 $200\text{A} / \text{mm}^2$ ，但最小截面不得小于 30mm^2 ，该接地导体应设有与接地网相连的固定连接端子，并且有明显的接地标志。如果接地导体不是铜质的，也应满足铭牌规定的峰值耐受电和短时耐受电流的要求。壳体接地点的接触面积应满足要求，接地螺钉的直径不得小于 12mm，接地点应标有“接地”字样或其他接地符号。

4.6.5 各柜内主母线选用铜质材料，主母线在通过两个相邻的断路器柜时，开关柜隔板应采用防涡流隔磁材料，并应有分相的绝缘穿孔安装母线套管；母线分段柜内分支引线截面与主母线相同；主母线及分支母线（含连接部分）外表面宜采用有机绝缘，即母线小室及电缆小室内母线不得有裸露部分（电缆接线端子除外）。其绝缘材料需提供耐压和老化试验报告。

4.6.6 气体的密封

4.6.6.1 断路器灭弧介质应为环保气体，断路器连接件等均应全充气装于环保气体气体中。

4.6.6.2 每个独立的环保气体气室一般应装设能显示内部气压的装置，该装置应能够明确显示设备安全运行的气压范围；如无气压指示装置，供方应书面承诺 30 年内不需要重新充气。

4.6.6.3 开关的每个环保气体封闭气室应有标志，其中包括制造厂厂名及商标、产品型号、制造日期、
出厂编号。

5 试验标准及要求

单元式环保气体环网箱应按照有关国家标准和行业标准规定的项目、方法进行试验，并且各项试验结果应符合本技术规范书的要求。

5.1 型式试验

5.1.1 绝缘试验，包括雷电和操作冲击试验；1min 工频耐压试验；控制回路的 1min 工频耐压试验。

5.1.2 机械试验，机械操作试验；常温下机械定性试验。

5.1.3 主回路电阻测量。

5.1.4 短时耐受电流和峰值耐受电流试验。

5.1.5 长期工作时的发热试验（温升试验）。

5.1.6 端部短路条件下的开断与关合试验。

5.1.7 其他条件下的开断与关合试验。

5.1.8 容性电流开合试验，包括空载架空线路；空载、电缆的开合试验。

5.1.9 对单元式环保气体环网箱进行气体密封试验（年漏气不大于1%）。

5.1.10 用户需要的协商试验项目。

5.2 出厂试验

5.2.1 主回路的工频耐压试验。

5.2.2 辅助回路和控制回路的工频耐压试验。

5.2.3 测量主回路电阻。

5.2.4 机械性能、机械操作及机械防止误操作装置或电气连锁装置功能的试验。

5.2.5 仪表、继电器元件校验及接线正确性检定。

5.3 现场试验

按江苏省电力公司《电力设备交接和预防性试验规程》相关项目和标准。

a. 包装及运输

6.1 包装

6.1.1 供方必须根据国家标准和需方的实际运输条件，将单元式环保气体环网箱和所有零部件采用适合于铁路、公路和水路长途运输的包装箱进行包装好，并将全套安装使用维护说明书、产品合格证明书、产品外形出厂图、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以及备品备件一览表等应妥善包装防止受潮。

6.1.2 大件和重件需在运输文件中附上尺寸图和重量，并提供起吊图纸和说明，包装箱上应有起吊标志。

6.1.3 所需的备品备件及专用工具与仪器仪表应装在箱内，在箱上注明“专用工具”、“仪器仪表”，以与本体相区别；并标明“防尘”、“防潮”、“防止损坏”、“易碎”、“向上”、“勿倒”等字样，同主设备一并发运。

6.1.4 包装箱应连续编号，不能有重号。包装箱外壁的文字与标志应耐受风吹日晒，不可因雨水冲刷而模糊不清，其内容应包括：

- (1) 合同号；
- (2) 收货单位名称及地址；
- (3) 单元式环保气体环网箱名称及型号；
- (4) 毛重和单元式环保气体环网箱总重；
- (5) 包装箱外形尺寸；
- (6) 制造厂名称；
- (7) 包装箱储运指示标志：“向上”、“防潮”、“小心轻放”、“由此吊起”等字样。

6.1.5 从供方发货至需方收到期间，设备应完好无损。凡因包装不良而造成一切损失应由供方自负。

6.2 运输

6.2.1 供方负责将设备安全运抵需方指定的地点。设备从生产厂家至需方指定地点的运输和装卸全部由供方完成。装运货物时，需考虑便于现场卸货、搬运和安装。

6.2.2 单元式环保气体环网箱运输方式：公路汽车运输或由需、供双方协商确定。

6.2.3 在设备启运时，供方应以最快捷的方式通知需方以下内容：

- (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。

6.2.4 设备运抵后供方收到需方通知的五天内, 供方必须派人免费进行现场指导安装、调试及操作培训, 所需器械和仪表由供方自行解决, 并保证设备的安装质量。

交货方式: 运输至项目单位指定地址, 地面交货。

7. 质量保证

7.1 产品的设计和制造应有各种质量体系保证, 由国家指定机构进行产品试验, 并出具权威证明。设备除满足本原则外, 应是制造厂已经生产过一定数量的同类产品, 且通过机械部和电力部规定程序进行的运行鉴定。

7.2 设备制造单位应保证产品制造过程中的所有工艺, 元器件(包括供方的外包件在内)及试验等均应符合本原则的要求。