

ICS 00.000

CCS 0 00



团 标 准

T/CEATEC XXX—2025

环保气体绝缘环网柜通用技术条件

General technical conditions for environment-friendly gas-insulated ring

main unit

2025-X-XX 发布

2025-X-XX 实施

中国欧洲经济技术合作协会 发布

目 次

1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 使用条件	4
4.1 正常使用条件	4
4.2 特殊使用条件	4
4.3 额定参数	4
5 技术要求	4
5.1 基本要求	4
5.2 环保气体要求	5
5.3 结构要求	5
5.4 电气性能要求	5
5.5 机械操作与寿命	6
5.6 安全要求	6
6 试验方法	6
6.1 试验条件	6
6.2 外观检查	6
6.3 结构检查	6
6.4 电气性能试验	6
6.5 机械操作和寿命试验	7
6.6 安全试验方法	7
7 检验规则	7
7.1 检验分类	7
7.2 出厂检验	7
7.3 型式检验	7
7.4 判定规则	7
8 标志、包装、运输和贮存	8
8.1 标志	8
8.2 包装	8
8.3 运输	8
8.4 贮存	8

前言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国欧洲经济技术合作协会提出并归口。

本文件主要起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件为首次编制。

环保气体绝缘环网柜通用技术条件

1 范围

本文件规定了12kV环保气体绝缘环网柜（以下简称“环网柜”）使用条件、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于额定电压12kV、频率50Hz的配电网中使用的户内和户外安装的环保气体绝缘环网柜。其他电压等级可参照执行。

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。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 1985 高压交流隔离开关和接地开关

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3804 3.6 kV~40.5 kV高压交流负荷开关

GB 3906 3.6kV~40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 7354 高电压试验技术 局部放电测量

GB/T 8979 纯氮、高纯氮和超纯氮

GB/T 8982 医用及航空呼吸用氧

GB/T 11022 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求

GB/T 13277.1 压缩空气 第1部分：污染物净化等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

环保气体绝缘环网柜 environment-friendly gas-insulated ring main unit

采用全球变暖潜能值（GWP）小于100、且臭氧消耗潜能值（ODP）为零的环保气体作为主绝缘介质的金属封闭开关设备和控制设备。

3.2

环保气体 environment-friendly gas

具有低全球变暖潜能值（GWP），对环境影响较小的气体绝缘介质。

3.3

充气隔室 gas-filled compartment

环网柜内充有规定压力的环保气体并作为主要绝缘介质的密封隔室。

3.4

三工位开关 three-position switch

集隔离开关、接地开关功能于一体的开关装置，具备接通、隔离、接地三个工作位置。

4 使用条件

4.1 正常使用条件

- a) 环境温度：-25℃～+40℃（特殊条件下可扩展至-45℃～+40℃）；
- b) 海拔高度：不超过1000m（高于1000m时，应按GB/T 11022规定进行修正）；
- c) 相对湿度：日平均不大于95%，月平均不大于90%；
- d) 周围环境：无腐蚀性气体、可燃性气体、水蒸气凝结及爆炸性尘埃。
- e) 地震烈度：不超过8度。

4.2 特殊使用条件

对于超出4.1条规定正常使用条件的特殊环境（如高海拔、高寒、高温、高湿、强腐蚀、地震烈度8度以上等），用户应在订货时提出，由制造厂与用户协商确定特殊技术要求。

4.3 额定参数

环网柜的额定参数应符合表1的规定。

表1 额定参数表

项目	参数	单位
额定电压	12	kV
额定频率	50	Hz
额定电流	630	A
额定短时耐受电流	20	kA
额定短路持续时间	3	s
额定峰值耐受电流	50	kA
额定短路关合电流	50	kA
主回路1min工频耐受电压	42（相间、对地） / 48（断口）	kV
主回路雷电冲击耐受电压	75（相间、对地） / 85（断口）	kV
辅助回路1min工频耐受电压	2	kV

5 技术要求

5.1 基本要求

环网柜的设计和制造应遵循GB/T 11022规定的基本要求，并满足以下条件：

- a) 结构设计应保证操作人员的安全，防止触电和电弧伤害；
- b) 外壳应有足够的机械强度，能承受运行和操作过程中可能遇到的各种应力；
- c) 操作机构应灵活可靠，具有防误操作功能；
- d) 绝缘结构应可靠，在各种工况下均能保证足够的绝缘强度。

5.2 环保气体要求

环保气体应符合以下要求：

- a) 绝缘气体应采用自然气体（如氮气、干燥空气等）或合成气体（如C4、C5及其混合气体等）；
- b) 禁止充入微量SF₆气体；
- c) 干燥空气宜采用人工合成气体，其合成用氮气(N₂)和氧气(O₂)的技术要求符合GB/T 8979高纯氮及GB/T 8982医用氧的质量要求；
- d) 气室外采用非人工合成气体时，空气中的固体颗粒和含油等级应满足GB/T 13277.1 中的2级要求。
- e) 正常运行时，充气隔室的额定相对压力不应超过0.05 MPa，常规设计压力范围建议为0.02 MPa~0.04 MPa（表压）。
- e) 零表压性能：充气隔室在额定充气压力降至零表压时，应能承受额定工频耐受电压的80%持续5分钟，以确保运行连续性不低于LSC2级要求。

5.3 结构要求

5.3.1 外壳

- a) 外壳应采用耐腐蚀材料或进行防腐处理，厚度不小于2mm；
- b) 防护等级不低于IP4X（柜体内部），外壳防护等级不低于IP3X；
- c) 外壳颜色应均匀协调，表面处理良好。

5.3.2 气室密封性

充气隔室应有良好的密封性能，年漏气率不应大于0.1%。

5.3.3 绝缘特性

- a) 在额定充气压力下，环网柜的绝缘水平应满足表1的要求；
- b) 在零表压下，环网柜应能承受额定工频耐受电压的80%持续5分钟。

5.3.4 三工位开关

三工位开关应具有接通、隔离和接地功能，并满足以下要求：

- a) 均采用母线侧布置方案，并将其描述改为母线侧组合功能接地开关；
- b) 当组合功能接地开关在母线侧由断路器合闸实现电缆侧接地的功能时，应具有防止断路器手动和电动分闸的机械闭锁和电气闭锁功能。

5.4 电气性能要求

5.4.1 温升极限

在额定电流下，环网柜各部位的温升不应超过GB/T 11022-2020规定的限值。

5.4.2 短时耐受电流和峰值耐受电流

环网柜应能承受额定短时耐受电流和额定峰值耐受电流的作用，且不应产生任何机械损伤或绝缘性能下降。

5.4.3 关合和开断能力

负荷开关-熔断器组合电器应能可靠关合和开断额定电流、额定短路电流。

5.4.4 局部放电

主要元器件的局放值应小于5pC。

5.5 机械操作与寿命

开关装置和操作机构应具有足够的机械寿命。

- a) 断路器: ≥ 2000 次操作循环。
- b) 负荷开关: ≥ 3000 次操作循环。
- c) 机械联锁装置: ≥ 2000 次操作循环, 且功能依旧可正常使用。

5.6 安全要求

- a) 压力释放装置: 充气隔室应配备压力释放装置, 在内部故障电弧情况下能可靠动作, 确保操作人员安全;
- b) 位置指示: 开关位置应有清晰可见的指示装置;
- c) 联锁装置: 应具有可靠的联锁装置, 防止误操作。

6 试验方法

6.1 试验条件

除另有规定外, 所有试验应在4.1条规定的正常使用条件下进行。

6.2 外观检查

采用目测法和量具检查环网柜的外观、尺寸和标志。

6.3 结构检查

6.3.1 外壳防护等级试验

按GB/T 4208规定的方法进行试验。

6.3.2 气密性试验

采用灵敏度不低于 10^{-6} Pa · m³/s的氦质谱检漏仪检测充气隔室密封面。也可通过压力衰减法计算年泄漏率: 将环网柜在额定压力下放置24小时, 测量压力下降值, 按公式计算泄漏率。

6.3.3 绝缘试验

按GB/T 11022的规定进行工频耐压试验和雷电冲击耐压试验, 验证其绝缘性能是否符合要求。

6.3.3.1 工频耐压试验

按GB/T 11022规定的方法进行试验, 施加工频电压42kV, 持续1min, 结果应符合5.3.3的要求。

6.3.3.2 雷电冲击耐压试验

按GB/T 11022规定的方法进行试验, 施加正负极性各15次雷电冲击电压75kV, 结果应符合5.3.3的要求。

6.3.3.3 零表压绝缘试验

将充气隔室压力降至零表压, 施加工频电压33.6kV(额定值的80%), 持续5min, 结果应符合5.3.3的要求。

6.4 电气性能试验

6.4.1 温升试验

按GB/T 11022规定的方法进行试验，通以1.1倍额定电流，待温度稳定后测量各部位温升，结果应符合5.4.1的要求。

6.4.2 短时耐受电流和峰值耐受电流试验

按GB 3906规定的方法进行试验，验证环网柜的动、热稳定性是否符合5.4.2条的要求。

6.4.3 关合和开断试验

按GB/T 3804规定的方法进行试验，结果应符合5.4.3的要求。

6.4.4 局部放电试验

按GB/T 7354规定的方法进行试验，结果应符合5.4.4的要求。

6.5 机械操作和寿命试验

对开关和操作机构进行2000次分合的机械操作试验，验证其操作性能和机械寿命是否符合要求。

6.6 安全试验方法

按GB/T 3906附录A规定的方法进行试验，试验过程中不应产生爆炸、着火等危险。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

每台环网柜出厂前必须进行出厂检验，检验项目包括：

- a) 外观和结构检查；
- b) 工频耐压试验；
- c) 气密性试验；
- d) 机械操作试验；
- e) 主回路电阻测量。

7.3 型式检验

7.3.1 检验时机

在下列情况下进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转产生产的试制定型鉴定时；
- b) 正常生产时，定期或累积一定产量后，每年检验一次；
- c) 正式生产后，结构、材料、工艺改变，可能影响产品性能时；
- d) 停产2年后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7.3.2 抽取规则

型式检验的样本应从出厂检验合格的产品中随机抽取，抽样数量应符合GB/T 2828.1中相关规定。

7.4 判定规则

7.4.1 出厂检验中，若有一项不合格，允许返修后重新检验，若仍不合格，则判该产品为不合格品。

7.4.2 型式检验中，若有一项不合格，允许加倍抽样复检，若复检仍不合格，则判该次型式检验为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

每台环网柜应在明显位置设置清晰、耐久的标志牌，内容包括：

- a) 制造厂名称或商标；
- b) 产品名称、型号和出厂编号；
- c) 额定电压、额定电流；
- d) 绝缘气体类型和额定压力；
- e) 出厂日期；
- f) 执行标准编号。

8.2 包装

8.2.1 环网柜应采用适宜的包装箱，防止运输过程中损坏。

8.2.2 包装箱内应附有产品合格证、安装使用说明书、电气接线图、出厂试验报告等随机文件。

8.2.3 包装箱外应标明产品名称、型号、数量、毛重、外形尺寸及“防潮”“小心轻放”“向上”等图示标志，应符合GB/T 191的规定。

8.3 运输

运输过程中应防止剧烈震动、撞击、倾倒和雨淋，保持环保气体压力在正常范围内。

8.4 贮存

8.4.1 环网柜应贮存在环境温度-25℃～+40℃、相对湿度不大于80%的通风、干燥、无腐蚀性气体的场所。

8.4.2 贮存期超过1年的产品，使用前应重新进行出厂检验。