

T/CASME

中国中小商业企业协会团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

油气管道交流杂散电流排流工程用固态去耦合器

Solid-state DC decoupler for AC stray current drainage engineering in oil and gas pipelines

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国中小商业企业协会 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 基本要求 1

5 材料要求 2

6 技术要求 2

 6.1 性能参数 2

 6.2 外观 2

 6.3 外形尺寸 3

 6.4 电涌保护 3

 6.5 低电阻导通交流特性 3

 6.6 接线端子 3

7 试验方法 3

 7.1 环境试验 3

 7.2 性能参数 3

 7.3 外观检验 4

 7.4 外形尺寸检验 4

 7.5 电涌保护检验 4

 7.6 低电阻导通交流特性 4

 7.7 接线端子 4

8 检验规则 4

 8.1 检验分类 4

 8.2 出厂检验 4

 8.3 型式检验 4

9 铭牌和标志 5

10 包装和运输 5

11 售后服务 5

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。

本文件由山东科技大学提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：山东科技大学、×××、×××。

本文件主要起草人：×××、×××、×××。

油气管道交流杂散电流排流工程用固态去耦合器

1 范围

本文件规定了油气管道交流杂散电流排流工程用固态去耦合器（以下简称“固态去耦合器”）的基本要求、材料要求、技术要求、试验方法、检验规则、铭牌和标志、包装和运输、售后服务。

本文件适用于管道电位梯度垫（接地垫）的去耦合、对设备进行过交流故障、雷电和开关暂态过程的过电压保护、不同金属间的去耦合、在阴极保护系统中，电气设备的交流接地和直流隔离以及消减交流感应电压。

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 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- GB/T 4028 计时仪器的检验位置标记
- GB/T 11022 高压交流开关设备和控制设备标准的共用技术要求
- GB/T 18802.11 低压电涌保护器 (SPD) 第11部分：低压电源系统的电涌保护器 性能要求和试验方法
- SY/T 7036 石油天然气站场管道及设备外防腐层技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

杂散电流 stray current

在设计或规定回路以外流动的电流。

3.2

固态去耦合器 solid-state DC decoupler

由固态电子元器件组成的干型去耦隔直装置。它具有在低压直流时的高电阻和交流时的低电阻的特性。

4 基本要求

固态去耦合器应符合如下基本要求：

- a) 能有效隔离阴极保护直流电流；
- b) 对油气管道上耦合的交流电流具有低阻抗全导通特性，能有效降低感应的交流干扰电压；
- c) 在雷电或电力线路单相短路故障状况下，应能承受预期的最大冲击或故障电流；固态去耦合器在失效时应为短路模式；
- d) 额定隔离电压宜为对称型+2 V/-2 V。对用于存在直流杂散电流影响的管段进行持续交流干扰防护时，应具有合适的隔离电压，以抑制直流杂散电流反向流入管道，并钳制直流电压在隔离电压范围内，保护交流导通元件的正常工作，隔离电压及直流电流漏泄量应符合数据单的要求；
- e) 能导通 3.5 kA 交流故障电流（AC-rms/工频/30 周波），且两端子间交流电压限制在不大于 10 V；

- f) 稳态交流电流额定值为 45 A。施加 45 A 稳态交流电流使温升达到稳定值（每小时得变化不超过 1 K），外壳、连接母线及端子的极限温升值不大于 20℃；
- g) 对用于存在直流干扰且在大于额定隔离电压的情况下，稳态直流电流额定值为 15 A。施加 15 A 稳态直流电流使温升达到稳定值（每小时得变化不超过 1 K），外壳、连接母线及端子的极限温升值不大于 20℃；
- h) 能适应使用现场环境条件，满足现场安装、维护方便的需求；
- i) 设计工况下的使用寿命应不低于 8 年；
- j) 用于防爆区的固态去耦合器，防爆等级应满足安装位置的防爆分区等级要求，并有权威检测机构的认证、检验报告，产品应有相应标志。

5 材料要求

固态去耦合器的材料应符合如下基本要求：

- a) 供货商应提供正常安装所需的成套的附属设施，应充分考虑工程安装现场环境条件的影响和人为破坏，以及维护操作人员的安全；
- b) 采用钢质桩体立式安装的去耦合器的防护箱外壳应采用防撞扎的坚固材质制造，应具有防止大气腐蚀的功能。箱体防护等级应为 IP65。所有电气接头都处于保护箱之内，并无需另加桥接件，连接安全、稳固、可靠。非防爆型的固态去耦合器的防护箱正面宜有带锁的外开门，门的厚度不小于 4 mm。钢质保护箱与桩体宜采用焊接方式。防爆区域内保护箱整体防爆等级应符合 GB 3836.1 的要求，防护箱电缆进出预留孔应符合数据单的要求；
- c) 防护箱内空间大小应能满足现场测量中方便断开或连接端子电缆，以及更换固态去耦合器。固态去耦合器接线端子的底边距离保护箱桩体立柱内孔边缘不宜小于 150 mm；固态去耦合器距离箱体侧壁不宜小于 100 mm；
- d) 防护箱桩体立柱外层应涂装涂料防腐。涂料涂敷前，钢质桩体及底板表面除锈处理应达到 Sa2.5 级。涂料结构为环氧富锌底漆（不小于 60 m）+环氧云铁中间漆（不小于 160 m）+聚氨酯面漆（不小于 100 m），涂层干膜总厚度不小于 320 m，面漆为黄色（色号为 R255，G230，B0）。涂料性能指标应符合 SY/T 7036 的要求。

6 技术要求

6.1 性能参数

固态去耦合器的性能参数见表 1。

表 1 性能参数

序号	试验项目	技术参数
1	直流电流漏泄量/（mA）	≤1
2	额定隔离电压/（V）	+2/-2
3	额定雷电冲击通流容量/（kA（8/20 μs））	100
4	交流故障电流/（A）	≥3500
5	稳态交直流电流额定值/（A）	45
6	工作温度/（℃）	-45~+60℃
7	防护等级	IP65
8	接线端子与外壳绝缘电阻/（MΩ）	≥10

6.2 外观

固态去耦合器的外观应光滑平整，不应有影响使用的缺陷，外漏金属件应牢固、无锈蚀。

6.3 外形尺寸

固态去耦合器的外形尺寸为（400（长）*180（宽）*300（高））mm。

6.4 电涌保护

固态去耦合器应内置开关型电涌保护器，残压应小于保护的绝缘装置及阴极保护设备设施的耐冲击电压。

6.5 低电阻导通交流特性

固态去耦合器的低电阻导通交流特性应满足：

- a) 在导通稳态交流电流额定值（45 A）时，其两端子间峰值电压应低于额定隔离电压；
- b) 等效交流阻抗值应不大于 30 mΩ。

6.6 接线端子

固态去耦合器的接线端子应能满足截面积不小于25 mm²电缆的接线要求。

7 试验方法

7.1 环境试验

固态去耦合器的环境试验应符合表2的要求，检测结果应满足表1的规定。

表2 环境试验要求

序号	试验项目	试验方法	试验后检验项目
1	低温工作试验	GB/T 2423.1	检测隔离电压、直流电流漏泄量
2	低温储存试验		
3	高温工作试验	GB/T 2423.2	检测隔离电压、直流电流漏泄量
4	高温储存试验		
5	工作条件下恒定湿热试验	GB/T 2423.3	检测隔离电压、直流电流漏泄量和绝缘电阻

7.2 性能参数

7.2.1 电流漏泄量

应先行从正到负测量电流随电压上升，电流呈指数性上升的伏安特性曲线，并按GB/T 18802.11完成技术参数试验后，再进行验证测试，偏差应不超过10%。

7.2.2 额定隔离电压

应先行测量，并按GB/T 18802.11完成技术参数试验后，再进行验证测试，偏差应不超过10%。

7.2.3 额定雷电冲击通流容量

按GB/T 18802.11进行，至少应冲击15次。

7.2.4 交流故障电流

按GB/T 11022进行试验。

7.2.5 稳态交直流电流额定值

按GB/T 11022进行试验，施加稳态电流，温升每小时小于1 K，外壳、连接母线及端子的极限温升值不大于20℃。

7.2.6 工作温度

按表2要求进行试验。

7.2.7 防护等级

按GB/T 4028进行试验。

7.2.8 接线端子与外壳绝缘电阻

断开外部连线，将1 000 V兆欧表接入端子和外壳之间，测量其绝缘电阻值。

7.3 外观检验

目测。

7.4 外形尺寸检验

使用千分尺进行测量。

7.5 电涌保护检验

使用电压表进行检验。

7.6 低电阻导通交流特性

使用电压表进行检验，并应采用导通电流从小到大，逐级测量两端AC均方电压和导通的AC电流值。

7.7 接线端子

使用千分尺进行测量、实际操作。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分为出产检验和型式检验两类。

8.2 出厂检验

8.2.1 供货商应建立一套常规的、有文件记载的质量检查制度，以保证所有影响产品的安全性、可靠性、现场安装操作适应性以及长期使用性能的各种因素，产品应由制造单位质检部门在常温下逐台进行，出厂试验合格后，应出具检验合格证。

8.2.2 检验项目

出厂检验项目应包括直流电流漏泄量、等效交流阻抗和额定隔离电压。

8.2.3 判定规则

产品经检验，全部项目均合格视为产品不合格。

8.3 型式检验

8.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品投产或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- c) 正式生产时，定期或累积一定产量后，周期性进行检验；
- d) 产品长期停产后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求。

8.3.2 型式检验项目为本标准的全部要求。

8.3.3 组批与抽样

以同原料、同工艺、同规格型号生产的产品100台为一批，不足100台时，以实际生产数量为一批，随机抽取5台。

8.3.4 判定规则

产品经检验，全部项目均合格视为产品合格。

9 铭牌和标志

固态去耦合器的铭牌和标志应符合以下要求：

- a) 固态去耦合器表面应有铭牌，铭牌上应标明名称、规格、编号、制造厂商名称、生产日期等内容；
- b) 非对称型固态去耦合器的接线端子应分别标出接管道和接地线；
- c) 防护箱正面应压有标识明显、永久性的闪电符号和“危险电气”字样。防护箱背面应有白底黑字 2mm 厚铝板铭牌，铭牌上标注业主标志、管道名称、里程、桩型、管理单位名称、联系电话、编号；
- d) 防护箱上应提供二维码标签，二维码标签中应保存用于识别固态去耦合器属性的基本内容，至少应包括固态去耦合器铭牌上的内容

10 包装和运输

固态去耦合器的包装和运输应符合以下要求：

- a) 供货商应提供其在投标文件中建议并经业主批准的包装形式，防止设备在运输和储存过程中出现机械损坏和环境气候的侵蚀；
- b) 运输的准备工作应按照供货商的标准进行。散装件以及备用件应全部装入箱中，设备零件和备件应有识别标记；
- c) 供货商应把各线路段和站场的设备分开包装，同一地点使用的设备应装在一起，以方便现场分发；
- d) 应根据合同号、位号及重量在每个包装箱的里、外面做标记。设备清单应装入各部分的包装箱中；
- e) 产品的包装应做到防尘、防潮、防振动等，符合电子仪器长途运输的要求。仪器应用塑料袋外包再装入木箱，木箱内应有产品使用说明书、检验合格证等文件、相应的产品附件、配件。

11 售后服务

固态去耦合器的售后服务应符合以下要求：

- a) 当业主需要供货商提供服务时，供货商应在 24 h 内做出答复，在 48 h 内派服务工程师到达现场，确需国外派员时不超过 20 d；
- b) 产品寿命期内，供货商应确保所有零备件的供应；国内调配时间不超过 48 h，国外调配时间不超过 20 d；
- c) 在质保期内，供货商应对业主提出的质量异议在规定时间内做出书面答复。对于供货商责任引起的质量问题或系统故障，供货商应免费为业主更换设备或材料、排除故障、恢复系统正常运行，设备或材料更换后应延长其质保期；
- d) 超过质保期后发生的质量问题，供货商也应给予及时维修或供应配件；
- e) 除担保其所提供的款项外，供货商购自第三方的部分应经过业主同意；
- f) 供货商在货物清关和商检过程中，依据国家的有关规定和业主要求，提供货物单据、证明材料等文件，配合业主办理通关商检。