

ICS 29.180

K41

备案号:



# 团 标 准

T/CES XXX.2-XXXX

## 液浸式变压器快速泄压装置

### 第 2 部分：阀膜组合式快速泄压装置

Liquid immersed transformer fast decompression device—

Part 2: bursting disk combined valve fast decompression device

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国电工技术学会 发布



## 目 次

目 次 .....	I
前 言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 结构型式、工作原理、产品型号及安装方式 .....	1
4.1 结构型式及工作原理 .....	2
4.2 产品型号 .....	2
4.3 安装方式 .....	2
5 技术要求 .....	2
5.1 使用条件 .....	2
5.2 总体结构及外观要求 .....	2
5.3 性能参数 .....	3
5.3.1 开启压力、关闭压力和密封压力 .....	3
5.3.2 爆破压力 .....	3
5.3.3 信号开关 .....	3
5.3.4 膜片传感器 .....	3
5.4 动作性能 .....	3
5.4.1 开启压力 .....	3
5.4.2 关闭压力 .....	3
5.4.3 开启时间 .....	3
5.4.4 高、低温开启性能 .....	3
5.4.5 时效开启性能 .....	3
5.5 密封性能 .....	3
5.5.1 密封压力值的密封性能 .....	3
5.5.2 真空密封性能 .....	4
5.6 爆破压力 .....	4
5.7 膜片开启时间 .....	4
5.8 排量性能 .....	4

5.9 500 次动作可靠性试验 .....	4
5.10 绝缘要求 .....	4
5.11 密封垫片、密封圈 .....	4
5.12 防护性能要求 .....	4
5.13 抗振动性能 .....	4
5.14 防潮性能 .....	4
5.15 防盐雾性能 .....	4
5.16 防霉菌性能 .....	5
5.17 防爆性能 .....	5
6 试验项目和试验方法 .....	5
6.1 试验项目 .....	5
6.1.1 例行试验（出厂试验） .....	5
6.1.2 型式试验 .....	5
6.1.3 特殊试验 .....	5
6.2 试验要求 .....	6
6.2.1 主要试验设备 .....	6
6.2.1.1 试验用空气压缩机 .....	6
6.2.1.2 测试用压力表或压力传感器 .....	6
6.2.1.3 压力试罐 .....	6
6.2.1.4 密封性能试验装置 .....	6
6.2.1.5 排量试验系统 .....	6
6.2.2 试验方法 .....	6
6.2.2.1 开启压力试验 .....	6
6.2.2.2 开启时间试验 .....	6
6.2.2.3 爆破压力试验 .....	6
6.2.2.4 绝缘性能试验 .....	7
6.2.2.6 密封压力试验 .....	7
6.2.2.7 关闭压力试验 .....	7
6.2.2.8 高温开启性能试验 .....	7
6.2.2.9 低温开启性能试验 .....	7
6.2.2.10 真空密封性能试验 .....	7
6.2.2.11 500 次动作可靠性试验 .....	8
6.2.2.12 排量性能试验 .....	8

6.2.2.13 防潮性能试验 .....	8
6.2.2.14 防爆性能试验 .....	8
7 标志、包装、运输及贮存 .....	8
7.1 铭牌标志 .....	8
7.2 包装 .....	8
7.3 运输及储存 .....	8
附录 A (规范性) 阀膜泄压装置的常用规格及安装尺寸 .....	9
参 考 文 献 .....	10

## 前　　言

T/CES XXX《液浸式变压器快速泄压装置》分为2个部分：

第1部分：防爆膜型快速泄压装置；

第2部分：阀膜组合式快速泄压装置。

本部分为T/CES XXX的第2部分。

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》给出的规则起草。

本部分对液浸式变压器阀膜组合式快速泄压装置的术语和定义、结构型式、工作原理、产品型号、安装方式、技术要求、试验项目及试验方法、标志、包装、运输和贮存进行了标准化规定。

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这些专利的责任。

本文件由中国电工技术学会提出。

本文件由中国电工技术学会标准工作委员会xxx（\*\*专业\*\*）工作组归口。

本文件起草单位：北京中瑞和电气有限公司、国网经济技术研究院有限公司、中国电力科学研究院、南方电网超高压输电公司、南方电网科学研究院有限责任公司、山东电力设备有限公司、保定天威保变电气股份有限公司、西安西电变压器有限责任公司、特变电工沈阳变压器集团有限公司、特变电工衡阳变压器有限公司、吴江变压器有限公司、西安交通大学、广东电网有限责任公司、广州电力设计院有限公司、云南电网有限责任公司、深圳供电局有限公司、沈阳变压器研究院股份有限公司。

本文件主要起草人：朱述友、陈胜杰、周贤武、卢理成、武炬臻、董弘川、汪可、李嘉熙、赵义焜、孙建涛、邓军、范才进、杨伟鸿、王新兵、陈志伟、刘化南、李桂苹、邹勇、安振、闫晨光、蔡玲珑、梁振升、冯建辉、林灏凡、姜成。

本文件为首次发布。

# 液浸式变压器快速泄压装置

## 第 2 部分：阀膜组合式快速泄压装置

### 1 范围

T/CES XXX 的本部分规定了液浸式变压器阀膜组合式快速泄压装置的术语和定义、结构型式、工作原理、产品型号、安装方式、技术要求、试验项目及试验方法、标志、包装、运输及贮存。

本部分适用于在液浸式变压器、液浸式互感器、液浸式电抗器、液浸式开关等电气产品上安装的阀膜组合式快速泄压装置。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 567	爆破片安全装置
GB/T 2423.16	电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法 试验 J 及导则：长霉
GB/T 2423.17	电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法 试验 Ka：盐雾
GB/T 2900.95	电工术语变压器、调压器和电抗器
GB 4208	外壳防护等级（IP 代码）
JB/T 8448.1	变压器类产品用密封制品技术条件 第 1 部分：橡胶密封制品
T/CES XXX.1	液浸式变压器快速泄压装置第 1 部分：防爆膜型快速泄压装置

### 3 术语和定义

GB/T 2900.95、GB 567 及 T/CES XXX.1 确定的术语和定义，以及下列增补的术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**液浸式变压器阀膜组合式快速泄压装置 Liquid immersed transformer bursting disk combined valve fast decompression device**

安装在液浸式变压器或类似设备上，同时具有弹簧泄压机构和膜片泄压机构的快速泄压装置，简称阀膜泄压装置。

#### 3.2

**开启压力 opening pressure**

在一定增速的压力作用下，膜片未破裂且膜片装置跳起，变压器油（或其他绝缘液体介质）连续排出时，膜片装置所受到的进口压力。

#### 3.3

**关闭压力 closing pressure**

防爆膜片装置重新接触阀座时，防爆膜片所受到的进口压力(即通过密封装置的泄漏停止时的进口压力)。

#### 3.4

**密封压力 sealing pressure**

高于关闭压力、低于开启压力且能保证可靠密封的最大压力。

#### 3.5

**信号装置 signal device**

膜片装置与阀座之间发生位移时，机械和电气信号的传递与显示装置。通常由信号杆、信号开关及保护罩等组成。

### 4 结构型式、工作原理、产品型号及安装方式

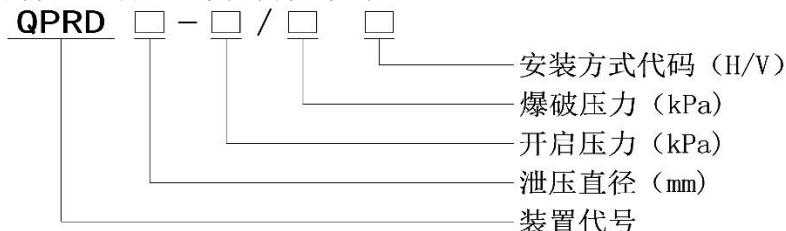
#### 4.1 结构型式及工作原理

结构型式：阀膜泄压装置主要由阀体、弹簧机构、信号装置、膜片装置等组成。

工作原理：阀膜泄压装置同时具有静压释放及高速动压释放的功能。当充液箱体内部压力上升且超过开启压力时，弹簧机构动作，打开泄压口泄压，同时信号装置向外界传出动作信号；压力下降后，弹簧机构重新恢复到密封状态。如果压力激增，弹簧机构泄压不足，膜片就会破裂，打开膜片泄压通道快速泄压，同时膜片传感器发出膜片破裂信号。

#### 4.2 产品型号

阀膜泄压装置型号表示方法如下：



示例：QPRD 150-138/300 V

QPRD —— 装置代号，表示阀膜泄压装置  
150 —— 泄压直径： DN150  
138 —— 表示弹簧开启压力： 138kPa  
300 —— 表示膜片爆破压力： 300kPa  
V —— 表示垂直安装  
H —— 表示水平安装

#### 4.3 安装方式

阀膜泄压装置可安装在变压器本体油箱、套管升高座、有载分接开关等处。

本体油箱、有载分接开关或者套管升高座上，需要留有适当的泄压口。

安装方式：阀膜泄压装置与被保护对象之间，采用一泄压连接管，连接管外端通常采用法兰连接。连接管通常采用以下两种形式：

- a. 直管；
- b. 锥形管。

优先采用锥形管形式。

应用于变压器本体油箱时，安装在油箱顶部或者侧面靠近顶部的位置；

应用于套管升高座时，安装在升高座侧面靠近上方位置；

应用于有载分接开关时，安装在顶盖压力释放口上。

### 5 技术要求

#### 5.1 使用条件

使用环境温度：-40°C~40°C。

允许工作温度：-40°C~115°C。

当环境温度、工作温度超出上述规定范围时，应在阀膜泄压装置的明显位置处标明，下述相关试验要求和试验方法做出相应调整。

#### 5.2 总体结构及外观要求

各部件应固定牢固，连接可靠，部件安装位置正确，整体布局合理，便于操作、检查和维修。

阀膜泄压装置的表面涂层应耐蚀、均匀、光亮，不得有脱皮、气泡、堆积等缺陷；焊缝部分应无砂眼、焊渣、焊瘤等缺陷；外表面应无明显的磕碰、污物、机械损伤等缺陷。

信号杆的颜色应醒目。

信号杆跳起后应能保持在当前位置，不随弹簧机构复位而落下。

### 5.3 性能参数

#### 5.3.1 开启压力、关闭压力和密封压力

弹簧机构的开启压力、关闭压力和密封压力见表 1。

表 1 开启压力、关闭压力和密封压力

开启压力 (kPa)	开启压力偏差 (kPa)	关闭压力不小于 (kPa)	密封压力不小于 (kPa)
55	$\pm 5$	29.5	33
70		37.5	42
85		45.5	51
138	$\pm 10$	74	83

#### 5.3.2 爆破压力

防爆膜片的爆破压力及爆破压力允差应符合 T/CES XXX.1 第 5.3.3.1 条的规定。

#### 5.3.3 信号开关

信号开关的电气参数见表 2。

表 2 信号开关接点容量

电源类别	电压 (V)	电流 (A)	
		电阻性负载	电感性负载
交流	220	6	3 ( $\cos\phi=0.4$ )
		0.3	0.05 ( $T=7ms$ )

#### 5.3.4 膜片传感器

膜片传感器应符合 T/CES XXX.1 第 5.8 条的规定。

### 5.4 动作性能

#### 5.4.1 开启压力

阀膜泄压装置的开启压力应符合表 1 的规定。

当阀膜泄压装置开启时，信号杆应明显动作，信号接点应可靠切换。

阀膜泄压装置关闭时，信号杆应滞留在开启后的位置上。投入运行前，手动进行复位。

#### 5.4.2 关闭压力

阀膜泄压装置的关闭压力应符合表 1 的规定。

#### 5.4.3 开启时间

当作用在防爆膜片装置上的压力达到开启压力时，阀膜泄压装置应快速开启，其开启时间不应大于 10ms。

#### 5.4.4 高、低温开启性能

当温度在-40°C~115°C范围内时，阀膜泄压装置的开启压力应符合表 1 的规定。

#### 5.4.5 时效开启性能

常温下开启压力合格的阀膜泄压装置(信号杆要复位)，在静放至少 24h 后，第一次开启测得的开启压力值应符合表 1 的规定。

### 5.5 密封性能

#### 5.5.1 密封压力值的密封性能

阀膜泄压装置关闭时，按表 1 规定的密封压力值，向阀膜泄压装置施加静压，历时 2h，应无渗漏。

### 5.5.2 真空密封性能

阀膜泄压装置应能承受 13Pa 的绝对压力，持续 10min，其泄漏率不应超过 1.33Pa·L/s，其结构件不应有永久变形和损坏。

### 5.6 爆破压力

防爆膜片在批量生产后，应进行爆破压力试验。爆破压力应符合设计压力。膜片的爆破压力允差应符合 T/CES XXX.1 第 5.3.3.1 条的规定。

### 5.7 膜片开启时间

阀膜泄压装置的防爆膜片在选型时，应进行膜片开启时间试验。

防爆膜片的开启时间应符合 T/CES XXX.1 第 5.3.3.2 条的规定。

### 5.8 排量性能

用户有要求时，测量阀膜泄压装置在达到下列条件时的液体流量：

- a. 开启压力值下；
- b. 膜片爆破压力值下。

液体流量应符合产品设计和技术条件的规定值。

### 5.9 500 次动作可靠性试验

阀膜泄压装置应进行 500 次动作可靠性试验。

试验完毕后，第一次测量开启压力、关闭压力、密封压力，应符合表 1 的规定；真空密封性能应符合 5.6.2 的规定，且防爆膜片应无损坏。

试验结束后，取出防爆膜片，进行爆破性能试验，防爆膜片的爆破压力允差应符合 T/CES XXX.1 第 5.3.3.1 条的规定。

### 5.10 绝缘要求

信号开关接点之间、信号开关导电部分与阀体之间、膜片传感器接线端子与阀体之间，均应能承受 2kV 的工频电压试验，历时 1min，不得有闪络、击穿现象。

### 5.11 密封垫片、密封圈

阀膜泄压装置所用密封圈应符合 JB/T8448.1 的相关规定。

密封垫片、密封圈应能耐变压器油腐蚀。将样品浸入盛有变压器油的容器中，变压器油的温度控制在 125°C，浸泡 168h 后取出检验，试验样品应无腐蚀损坏。

### 5.12 防护性能要求

阀膜泄压装置信号盒的防护性能按 GB4208 的规定进行试验，防护等级应不低于 IP55。

### 5.13 抗振动性能

将阀膜泄压装置安装在振动台上，振动频率设置为 4Hz~20Hz、加速度设置为 2g~4g，在 X、Y、Z 轴三个方向上，各试 1min，阀膜泄压装置各部件不应松动、变形或损坏，信号装置开关接点、膜片传感器的输出信号不应出现误报。

### 5.14 防潮性能

按 6.2.2.13 规定的方法进行试验，试验后立即检查，信号开关及膜片传感器的绝缘性能应符合 5.10 的规定；阀膜泄压装置的外观应符合 5.2 的规定。

### 5.15 防盐雾性能

根据用户要求进行防盐雾性能试验时，阀膜泄压装置应符合 GB/T2423.17《电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法 试验 Ka：盐雾》的相关规定。

## 5.16 防霉菌性能

阀膜泄压装置的防霉菌性能试验按照用户要求或 GB/T2423.16《电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法 试验 J 及导则：长霉》的相关规定进行。

## 5.17 防爆性能

阀膜泄压装置应进行电弧故障条件下的高速动压释放性能试验。试验分别在变压器主油箱、有载分接开关、套管升高座处进行，每处试验次数不少于 2 次。

按 6.2.2.14 规定的方法进行试验，阀膜泄压装置应能准确动作，被保护的设备应无变形或损坏。阀膜泄压装置的动作信号、膜片传感器信号应能准确输出。

## 6 试验项目和试验方法

### 6.1 试验项目

#### 6.1.1 例行试验（出厂试验）

阀膜泄压装置例行试验项目如下：

- a) 外观检查(按 5.2);
- b) 开启压力试验(按 5.4.1、6.2.2.1);
- c) 防爆膜片的爆破压力试验(按 5.6、6.2.2.3);
- d) 信号开关绝缘性能试验(按 5.10、6.2.2.4);
- e) 膜片传感器绝缘性能试验(按 5.10、6.2.2.4);
- f) 时效开启性能试验(按 5.4.5);
- g) 密封压力值的密封性能试验(按 5.5.1、6.2.2.6)。

#### 6.1.2 型式试验

阀膜泄压装置型式试验项目如下：

除应进行 6.1.1 规定的例行试验项目外，还应进行下列项目的型式试验：

- a) 开启时间试验(按 5.4.3、6.2.2.2);
- b) 关闭压力试验(按 5.4.2、6.2.2.7);
- c) 高温开启性能试验(按 5.4.4、6.2.2.8);
- d) 低温开启性能试验(按 5.4.4、6.2.2.9);
- e) 密封垫、密封圈耐油性能试验(按 5.11);
- f) 真空密封性能试验(按 5.5.2、6.2.2.10);
- g) 500 次动作可靠性试验(按 5.9、6.2.2.11);
- h) 防护性能试验(按 5.12)；
- i) 抗振动能力试验(按 5.13)。

正常生产的产品应至少每 5 年进行一次型式试验。

当遇到下列情况之一时，需重新进行型式试验：

- a) 新产品试制定型鉴定时；
- b) 定型的产品，在材料、结构或工艺有变更，且可能影响到性能时；
- c) 产品停产一年以上，恢复生产时；
- d) 发生重大质量事故时；
- e) 例行试验结果与前次型式试验结果有较大差异时。

#### 6.1.3 特殊试验

特殊试验项目如下：

- a) 膜片开启时间试验(按 5.7);
- b) 排量性能试验(按 5.8、6.2.2.12);
- c) 防潮性能试验(按 5.14、6.2.2.13，相应变压器、互感器、电抗器、分接开关等产品有此项要求时或用户有此要求时);

d)防盐雾性能试验(按 5.15, 相应变压器、互感器、电抗器、分接开关等产品有此项要求时或用户有此要求时);

e)防霉菌性能试验(按 5.16, 相应变压器、互感器、电抗器、分接开关等产品有此项要求时或用户有此要求时);

f) 防爆性能试验(按 5.17, 相应变压器、互感器、电抗器、分接开关等产品有此项要求时或用户有此要求时)。

## 6.2 试验要求

### 6.2.1 主要试验设备

#### 6.2.1.1 试验用空气压缩机

空气压缩机出口压力应整定在  $700\text{kPa}\sim 800\text{kPa}$  之间。

从空气压缩机到阀膜泄压装置的试验罐之间要有储气罐。储气罐的容积应不小于 2500L。

#### 6.2.1.2 测试用压力表或压力传感器

压力表的量程应为开启压力的 1.5~3 倍, 准确度不应低于 1.6 级。压力表的安装位置应使其不受罐的振动的影响。压力传感器的量程应高于开启压力, 准确度不低于 0.25 级。压力传感器需要进行脉冲性能计量。

#### 6.2.1.3 压力试罐

压力试罐适用于常温、高温、低温、时效和 500 次动作可靠性开启压力试验以及关闭压力试验。压力试罐容积约为 150L~200L。

压力试罐的试压强度不应低于 1MPa。压力试罐应有足量的风嘴(进风、出风、压力表、压力传感器), 上部应装有快装夹具或法兰。

#### 6.2.1.4 密封性能试验装置

试验装置应保证每台试品具有独立的压力控制系统。

试验系统所用的压力源应稳定。

储气罐和密封压力试验装置的试压强度不应低于 1MPa。

#### 6.2.1.5 排量试验系统

排量试验系统由加压罐、流量计、专用试验装置、测压仪表和收集装置等组成。

## 6.2.2 试验方法

### 6.2.2.1 开启压力试验

将阀膜泄压装置安装在压力试罐上, 在常温下向罐内充以压缩空气, 调整进气量。当进气压力增量在  $200\text{kPa}/\text{s}\sim 300\text{kPa}/\text{s}$  时, 阀膜泄压装置应连续间歇性跳动。每次跳动信号开关应切换和自锁, 机械信号标志应动作明显, 应能正确判断阀膜泄压装置已动作过。每次动作后, 都要手动复位。连续动作 20 次无异常为合格。

开启压力应符合表 1 的规定。

### 6.2.2.2 开启时间试验

试验系统由试罐、点火装置、压力传感器、信号前置放大器和记录仪(或其他仪器)组成。

将阀膜泄压装置装在试罐上, 连接好电气回路。

对试罐抽真空达到一定真空度后, 关闭真空泵, 迅速向试罐内充以备好的氢气, 关闭进气阀门, 引爆混合气体来模拟短路事故。

通过压力传感器、信号前置放大器和记录仪记录出整个试罐内压力的动作过程。

重复上述试验三次, 保证至少有两次阀膜泄压装置的动作开启时间不大于 10ms 为合格。

也可采用其他试验方法。

### 6.2.2.3 爆破压力试验

爆破压力试验按 T/CES XXX.1 第 6.2.4 条规定的方法进行。

#### 6.2.2.4 绝缘性能试验

试验采用工频耐压试验设备。

对信号开关接点之间进行试验时，应将工频耐压试验设备置于工作状态，接点在断开位置，将其中一个接点端子接地(包括引线)，在接点间施加 2kV 的工频电压，持续 1min，不应出现闪络、击穿现象。

对信号开关接点端子与阀体之间进行试验时，应将两组端子全部短接后，在端子与阀体之间施加 2kV 的工频电压，持续 1min，不应出现闪络、击穿现象。

对膜片传感器的接线端子与阀体之间进行试验时，在端子与阀体之间施加 2kV 的工频电压，持续 1min，不应出现闪络、击穿现象。

#### 6.2.2.6 密封压力试验

常温、时效开启压力试验合格的防爆装置，才能做密封压力试验。

将阀膜泄压装置装在试验系统上，用压缩空气向系统内施加密封压力，密封压力值应符合表 1 的规定。

观察压力表指示，当达到要求时开始计时，2h 内不渗漏为合格。

#### 6.2.2.7 关闭压力试验

将阀膜泄压装置装在压力试罐上，打开进气阀，罐内压力开始上升，当阀膜泄压装置内的膜片装置跳起后，立即关闭进气阀。由于罐内压力仍大于阀膜泄压装置的关闭压力，阀膜泄压装置缓慢关闭。当压力表指针完全停止时，说明阀膜泄压装置已经完全关闭。此时的压力表指示值即为阀膜泄压装置的关闭压力值。关闭压力应符合表 1 的规定。试验次数应不少于 3 次，取其中的最低值作为该阀膜泄压装置的关闭压力值。

#### 6.2.2.8 高温开启性能试验

启动恒温箱，调整控制温度为 115°C。将阀膜泄压装置置于箱内。当温度达到 115°C 并保持 30min 后，取出阀膜泄压装置安装在试罐上。向罐内充以压缩空气，当压力增量在 100kPa/s～150kPa/s，罐内压力达到开启压力时，阀膜泄压装置应开启，且间歇跳动，机械标志和信号开关应动作正常，动作 10 次无异常为合格，全部试验不应超过 2min。

#### 6.2.2.9 低温开启性能试验

常温、时效、高温开启压力试验合格的阀膜泄压装置，需静放 24h 及以上，才能做低温开启性能试验。启动恒温箱，调整控制温度为 -40°C，将阀膜泄压装置置于箱内。当温度达到 -40°C 并保持 30min 后，取出阀膜泄压装置安装在试罐上。向罐内充以压缩空气，当压力增量在 100 kPa/s～150 kPa/s，罐内压力达到开启压力时，阀膜泄压装置应开启，且间歇跳动，机械标志和信号开关应动作正常，动作 10 次无异常为合格，全部试验不应超过 2min。

#### 6.2.2.10 真空密封性能试验

真空系统由真空泵、相应分辨率的真空计和抽真空装置组成。

真空系统本身的泄漏率应低于 0.1Pa · L/s。

将阀膜泄压装置装在抽真空装置上，启动真空泵，调整真空阀，当绝对压力不大于 13Pa 时，关闭真空阀门并记录此时的绝对压力值；然后记录 10min 后的压力值，计算泄漏率。泄漏率不应超过 1.33 Pa · L/s。

泄漏率由下式计算：

$$p = (P_2 - P_1) L / t$$

式中：

$P_1$  ——开始计时的绝对压力(不大于 13Pa)，单位为帕(Pa)；

$P_2$  ——达到  $P_1$  值 10min 后的绝对压力，单位为帕(Pa)

$L$  ——有效容积，单位为升(L)；

$t$  ——时间，单位为秒(s)。

#### 6.2.2.11 500 次动作可靠性试验

试验系统组成与开启压力试验系统基本相同，只增加一个计数器。试验方法与 6.2.2.2 相同。使阀膜泄压装置一直保持间歇跳动，每动作 500 次，观察一下开启压力变化情况，500 次后测得的第一次开启压力和关闭压力应符合表 1 的规定。密封性能应符合 5.6 的要求。

#### 6.2.2.12 排量性能试验

将阀膜泄压装置安装在专用试验装置上，在常温条件下，分别测量液体在不同增压速度下，阀膜泄压装置弹簧机构开启时的实际排量，阀膜泄压装置防爆膜片的实际排量。

#### 6.2.2.13 防潮性能试验

在湿热试验箱中进行，使湿热试验箱缓慢升温至  $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，被检样品温度平衡后，送湿至相对湿度 90%-95%，试验时间 24h，试验结束后立即检查，阀膜泄压装置应符合 5.14 的规定。

#### 6.2.2.14 防爆性能试验

选择 110kV 及以上电压等级的典型变压器或者真型套管升高座、分接开关，分别在主油箱、有载调压开关、套管升高座上安装阀膜泄压装置，模拟故障电弧放电故障。每处电弧试验应各进行 2 次以上。

测量并记录变压器油温、电弧温度、电弧电压及电流、膜片开启时间及爆破压力、阀膜泄压装置弹簧机构的开启压力及开启时间、主油箱内部平均压力、有载分接开关油室内部平均压力、套管升高座处的平均压力、瓦斯继电器的动作时间。

本试验也可采用变压器模拟油箱来试验。

试验结果应符合 5.17 的规定。

### 7 标志、包装、运输及贮存

#### 7.1 铭牌标志

阀膜泄压装置应设永久性铭牌且应设置在装置的明显部位，铭牌应采用不锈钢制作，并至少标志下列内容：

- a) 制造单位
- b) 产品名称
- c) 型号
- d) 规格
- e) 重量，单位为 kg
- f) 出厂编号
- g) 制造日期

#### 7.2 包装

- a) 在包装产品前，应当封堵阀膜泄压装置各出入口，防止杂物进入阀腔内部。
- b) 包装时应采用塑料袋，将阀膜泄压装置套装好。
- c) 外包装应该采用结实的木箱，并将阀膜泄压装置固定牢固。
- d) 做好防振措施，用软质材料包裹或填充包装箱，保护好阀膜泄压装置涂层，防止外力损坏。
- e) 采取适当的防潮措施，防止雨水或潮气进入。
- f) 木箱外包装上，应当印有防摔、防水、吊钩受力位置指示、放置方向等标识。
- g) 对于出口的外包装，应当满足出口及海运包装的要求。

#### 7.3 运输及储存

产品在搬运、运输过程中，不得扔、摔、撞击，应当固定牢固，避免倾倒。

产品的储存，应当放置于干燥清洁的环境中，避免淋雨、潮湿，放置于户外时，需加遮挡物或覆盖物，防止水淹。

附录 A  
(规范性)  
阀膜泄压装置的常用规格及安装尺寸

#### A.1 产品规格

阀膜泄压装置的常用规格见表 A.1。

表 A.1 产品规格表

泄压有效口径 (mm)	开启压力标准值 (kPa)	爆破压力 (kPa)
φ150	55、70、85、138	大于开启压力，小于充液箱体极限耐受压力。
φ200		
φ250	55、70、85	
φ300		

#### A.2 安装尺寸

阀膜泄压装置的泄压口径和安装尺寸应符合表 A.2 的规定

表 A.2 泄压口径和安装尺寸

单位：毫米			
泄压有效口径	连接管内径	安装法兰螺栓孔中心圆直径	螺栓数量 × 螺纹规格
φ150	φ150	φ235	6 × M16
		φ240	8 × M20
φ200	φ200	φ295	8 × M20
φ250	φ250	φ350	12 × M20
φ300	φ300	φ400	12 × M20

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 191 包装储运图示标志
  - [2] GB 1094.1 电力变压器第 1 部分：总则
  - [4] GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法试验 Db：交变湿热(12h+12h 循环)
  - [3] GB/T 12241-2005 安全阀 一般要求
  - [4] GB/T 16947 螺旋弹簧疲劳试验规范
  - [5] JB/T 7065-2015 变压器用压力释放阀
-