

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8970—1999

高压并联电容器用放电线圈

1999-08-06 发布

2000-01-01 实施

国 家 机 械 工 业 局 发 布

前 言

为促进国内高压并联电容器用放电线圈产品水平的提高和发展,规范产品性能,保证产品质量,促进技术进步,满足生产厂家和用户的要求,特制定本标准。

本标准是参照了GB 1207—1997《电压互感器》标准及日本JISC 4208—1990《高压电力电容器用放电线圈》标准,并结合国内各放电线圈生产厂的实际生产情况编制而成的。

本标准由全国变压器标准化技术委员会提出并归口。

本标准主要起草单位:沈阳变压器研究所、兴城特种变压器厂、西安华山高压电器厂、青岛恒顺电器有限公司。

本标准主要起草人:孙军、沈国华、刘勇、张宗有。

本标准首次发布。

本标准委托沈阳变压器研究所负责解释。

高压并联电容器用放电线圈

1 范围

本标准规定了高压并联电容器用放电线圈的技术要求、性能参数、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于额定频率为 50 Hz、电压等级为 6 ~ 66 kV 级电力系统中与变压并联电容器组相并联的、用以在短时间内释放电容器组上的剩余电荷的高压并联电容器用单相放电线圈(以下简称放电线圈)。当放电线圈有二次绕组时,可供给电气保护装置用。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 1094.3—1985 电力变压器 第3部分 绝缘水平和绝缘试验(eqv IEC 60076—3: 1980)
GB 1307—1997 电压互感器(eqv IEC 60186: 1987)
GB/T 2900.15—1997 电工术语 变压器、互感器、调压器和电抗器
(eqv IEC 60050(421): 1990; IEC 60050(321): 1986)
GB/T 7262—1987 变压器油中溶解气体分析和判断导则(eqv IEC 60587: 1977)
GB/T 7328—1987 变压器和电抗器的声级测定(eqv IEC 60551: 1975)
GB/T 7354—1987 局部放电测量(eqv IEC 60270: 1981)
GB 7595—1987 运行中变压器油质标准
GB/T 16927.1—1987 高电压试验技术 第1部分 一般试验要求(eqv IEC 60060—1: 1989)
JB/T 501—1991 电力变压器试验导则
JB/T 5837—1996 变压器类产品型号编制方法
JB/T 5357—1991 电压互感器试验导则

3 定义

本标准采用下列定义,其余定义按 GB/T 2900.15 的规定。

3.1 额定一次电压

放电线圈一次绕组端子间的工频电压设计值。

3.2 额定二次电压

放电线圈二次绕组端子间的工频电压设计值。

3.3 额定放电容量

放电线圈在规定时间内将断电的电容器组放电至规定的安全电压的能力,以被放电电容器组的最大容量计算。

3.4 额定负荷

确定放电线圈电压误差不超过本标准所规定的比值差时所依据的负荷值。

3.5 放电时间

放电线圈自电容器组断开电源时起,至电容器组两端剩余电压降至规定电压以下时所需要的时间。

3.6 电压误差(比值差)

带有二次绕组时,放电线圈在测量电压时所出现的误差。它是由于实际电压比不等于额定电压比而造成的。

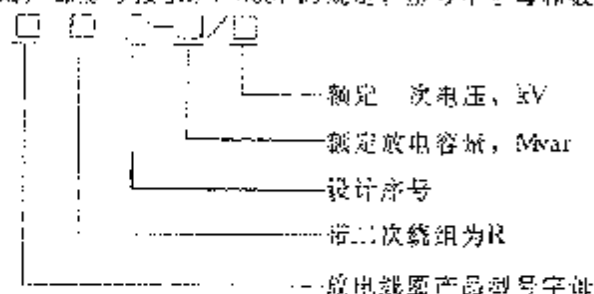
3.7 准确度

当有二次绕组时,对放电线圈所给定的误差等级。放电线圈在规定的使用条件下的误差应在规定的限值内,以电压误差(比值差)的百分值表示。

4 产品型号和分类

4.1 产品型号

放电线圈的产品型号按 JB/T 3887 的规定,型号中字母和数字的含义如下。



4.2 分类

放电线圈分为户内式和户外式。

5 要求

5.1 使用条件

5.1.1 环境温度

最高	: 40℃
年平均不超过	+30℃
最低	对户内式放电线圈: 5℃
	对户外式放电线圈: -25℃

5.1.2 海拔: 海拔不超过 1000 m。

5.1.3 安装位置: 户内或户外。

5.1.4 安装环境: 大气无严重污秽, 安装场所无剧烈的机械振动。

5.1.5 抗污秽能力: 放电线圈外绝缘的爬电比距应不小于 25 mm/kV (相应于系统最高电压), 对特重污秽地区可以适当加大爬电比距。

5.1.6 过电压倍数: 放电线圈在额定频率下的允许过电压倍数和相应的允许施加时间见表 1。

表 1 工频稳态过电压

额定数字下的过电压倍数	允许施加时间
1.10	连续
1.15	每 24 h 以内, 少于 30 min
1.20	5 min 以内, 每月少于 2 次
1.30	5 min 以内, 每月少于 2 次

注: 当放电线圈的使用条件不符合 5.1 条的规定时, 用户应与制造商协商确定。

5.2 额定值

5.2.1 额定频率:50 Hz。

5.2.2 相数:单相。

5.2.3 系统额定电压:6, 10, 20, 35, 66 kV。

5.2.4 额定一次电压: $6.6/\sqrt{3}$, $7.2/\sqrt{3}$, $11/\sqrt{3}$, $12/\sqrt{3}$, $22/\sqrt{3}$, $24/\sqrt{3}$, $33.1/\sqrt{3}$, $41.5/\sqrt{3}$, $69/\sqrt{3}$, $76.2/\sqrt{3}$ kV。三相放电线圈的额定一次电压为上述单相放电线圈额定一次电压的 $\sqrt{3}$ 倍。

如采用差压保护,则额定一次电压表示为两级电压之和。

注:横线上的值为优先值。

5.2.5 额定二次电压:100 V 或 $100/\sqrt{3}$ V。

5.2.6 额定放电容量:单相放电线圈的额定放电容量见表 2。

三相放电线圈的容量为单相放电线圈容量的三倍。

表 2 额定放电容量及适用电容器容量范围

Mvar

额定放电容量	1.7	2.5	3.4	5	10	20
适用电容器容量范围	0.1~1.9	1.7~2.5	2.5~3.4	3.4~5	5~10	10~20

5.2.7 额定负荷及准确级:50 VA, 0.5 级;100 VA, 1 级。

当一次绕组有中间接头时,每一个二次绕组的额定负荷和准确级亦应分别满足上述要求。

5.3 技术要求

5.3.1 温升限值

在 110% 额定一次电压、额定频率和额定二次负荷下,及负荷的功率因数在 0.8(滞后)~1 之间的任一数值时,油浸式放电线圈的绕组温升应不超过表 3 所规定的限值。在铁芯和其他金属表面测得的温升值应不超过与它相接触或靠近的绝缘按表 3 所列的相应限值;干式放电线圈的温升应不超过表 4 所规定的限值,最热点温度应不超过表 4 所规定的绝缘系统温度。试验应连续进行,直到放电线圈每小时温升变化值不超过 1 K 时,即认为温度已达到稳定状态。

表 3 和表 4 所列出的温升限值是依据 5.1 条所规定的使用条件为依据。

如果放电线圈运行处的环境温度高于 5.1.1 条的规定时,应将表 3 和表 4 所列出的温升限值减去所超过的环境温度值。

如果规定了放电线圈是在海拔 1000 m 以上的地区运行,而其试验是在海拔低于 1000 m 处进行时,应将表 3 和表 4 所列的温升限值按工作地点海拔超过 1000 m 后,每高出 100 m 减去下述数值:

油浸式放电线圈:0.4%;

干式放电线圈:0.5%。

表 3 油浸式放电线圈温升限值

部 位	测 温 方 法	温 升 限 值
		K
绕 组	电 压 法	50
绝 缘 纸	温 度 计 法	50
注		
1 全系列产品绕组温升限值加 5 K;		
2 材料温升限值为平均值。		

表 4 干式放电线圈温升限值

部 位	绝缘系统高度	温 升 限 值
	℃	K
绕 组 (用电阻法测量温度)	100(A)	55
	120(E)	70
	140(H)	75
	160(F)	95
	180(J)	130
铁心、金属部件和与其相邻的材料		在任何情况下,不会出现铁心本身、金属部件或与其相邻的材料受到损坏的温度
注:绕组温升限值为平均值。		

5.3.2 误差限值

在额定频率和 90%~130%额定电压之间的任一电压和功率因数为 0.8(滞后)的二次负荷在 0~100%间的任意值下,放电线圈的电压误差应不超过相应准确级的规定值。

5.3.3 放电性能

电容器组断开电源后,放电线圈应在 5 s 内将电容器组的残余电压降到 50 V 以下。

放电线圈应能承受 $1.58\sqrt{2}$ 倍额定一次电压下电容器组能的放电。

5.3.4 绝缘要求

5.3.4.1 安装在地面上的放电线圈的额定绝缘水平应符合表 5 的规定。

安装在绝缘台架上的放电线圈的额定绝缘水平可按表 5 选取,或由用户与制造厂协商确定。

放在绝缘台架上的一次绕组准备接地的端子与绝缘绝缘时,它应能承受额定短时工频耐受电压 3 kV (方均根值)。

表 5 一次绕组绝缘水平

kV

系统额定电压 (方均根值)	设备最高电压 U_m (方均根值)	额定短时工频耐受电压 (方均根值)	额定雷电全波冲击耐受电压 (峰值)
6	7.2	25/30	50
10	12	33/42	75
20	24	50/65	125
35	40.5	50/95	200
66	72.5	140	325

注:斜线上、下的数据分别为外绝缘型、干式型的耐受电压。

5.3.4.2 放电线圈的绝缘耐受电压值见表 6。

表 6 试验电压

电压类型	安装场所	电压施加部位	电压值	施加时间或次数
工频电压	地 面	连在一起的离顶端可接触的铁芯、外壳和二次端子	按表 5	1 min
		二次绕组对接地铁芯、外壳和二次绕组之间	3 kV	1 min
雷击冲击电压		高压端子间及高压端子对接地铁芯、外壳和二次端子	按表 5	正、负极性各三次

表 6 (完)

电压类型	安装场所	电压施加部位	电压值	施加时间或次数
感应电压	进 口	同相高压端子相互之间	2.15 倍额定一次电压	按 5.3.2 条确定时间
	台架上外壳	同相高压端子相互之间, 将一个板接壳的高压端子接外壳	2.15 倍额定一次电压	按 5.3.2 条确定时间
工频电压	装设地点	板接壳的高压端子对壳、铁芯和二次端子	3 kV	1 min

5.3.4.3 干式放电线圈和 35 kV 级及以上的油浸式放电线圈应进行局部放电测量。局部放电水平应不超过表 7 所列的限值。

表 7 局部放电允许放电水平

系统额定电压 (方均根值)	试验电压施加方式	预加电压 (方均根值) kV 1 min	测量电压 (方均根值) kV 30 s	允许局部放电水平 pC	
				油浸式	干式
kV					
6	一次绕组对铁芯、 外壳和二次绕组	0.8 倍工频耐受电压	1.3 U	—	≤20
10				—	
20				—	
35				≤5	
56					
6~56	一次绕组向高压端子之间	2.15 U	1.3 U	≤5	≤20

注: 当额定一次电压小于或等于设备最高电压时, U 为 $3U_n/\sqrt{3}$;
当额定一次电压大于设备最高电压时, U 为额定一次电压。

5.3.4.4 35 kV 及以上电压等级的油浸式放电线圈应进行介质损耗因数测量, 并应在 10 kV 下测量。在测量电压为 10 kV 和正常环境温度下, 35 kV 级产品的介质损耗因数应不大于 2%, 65 kV 级产品的介质损耗因数应不大于 1.5%。

5.3.4.5 在正常环境温度下, 放电线圈一次绕组的绝缘电阻应不小于 1000 M Ω , 二次绕组的绝缘电阻应不小于 500 M Ω 。

5.3.4.6 放电线圈套管带电部分对地及其他带电体之间的空气间隙, 应符合表 8 的规定。

表 8 空气间隙

系统额定电压 (方均根值) kV	设备最高电压 U_m (方均根值) kV	最小空气间隙 mm
6	7.2	90
10	12	125
20	24	225
35	40.5	340
66	72.5	630

5.3.5 机械强度

65 kV 级放电线圈应能承受 500 N 静载荷的作用。

5.3.6 短路承受能力

在额定电压下,放电线圈应能承受1 s外部短路的机械效应和热效应而无损伤。

无二次绕组时,不进行短路承受能力试验。

5.3.7 声级水平

在空载状态下,以额定频率、额定电压激磁,放电线圈的声级水平应不超过41 dB。

测量声级时,浸没式放电线圈的额定轮廓线应距基准发射面0.3 m;35 kV级及以下电压等级的干式放电线圈的额定轮廓线应距基准发射面1 m;63 kV级干式放电线圈的额定轮廓线应距基准发射面2 m。

5.3.8 绝缘油性能

绝缘油性能应符合GB 7595和GB/T 7252的规定。

5.4 一般结构要求

5.4.1 出线端子

放电线圈出线端子螺栓直径应不小于5 mm。出线端子应用铜或铜合金制成,并有可靠的防锈镀层。二次出线端子应防锈性能应良好。

5.4.2 接地螺栓和接地符号

放电线圈应有直径不小于8 mm的接地螺栓,或其他供接地线连接用的零件。接地处应有平整的金属表面,并在其旁标有明显的接地符号“⊕”或“地”字样。这些接地零件应有可靠的防锈镀层或采用不锈钢材料。

5.4.3 对油浸式放电线圈的结构要求

a) 35 kV及以上电压等级的放电线圈,应有保证绝缘油与外界空气不直接接触或完全隔离的装置,或其他防油老化措施;

b) 35 kV及以上电压等级的放电线圈,应装有油位指示装置,并应有最低允许油位的标志(全密封型产品应装有指示油是否充满或足够的装置);

c) 油箱下部应装有取油样或放油用的阀门,放油用的阀门应能放出放电线圈最低处的油。

6 试验方法

6.1 试验的一般要求

试验应在环境温度为5~40℃下进行。

试验时,放电线圈的外部零件和装置(指可能影响放电线圈运行的)均应安装在规定的位置上。

6.2 外观检查

按图样和5.1条、5.1.1条及5.2条要求进行检查。

6.3 绕组电阻测量

绕组电阻用中桥测量,并记录测试时绕组的温度,试验按照JB/T 501进行。

6.4 绝缘电阻测量

在相对湿度小于85%时进行测量,试验按照JB/T 501进行。

6.5 介质损耗因数测量

试验在一次绕组工频耐压试验之后按照5.3.4.4进行,试验回路由制造厂与用户商定,但以电桥法为准,其试验要求应符合JB/T 5357的规定。

6.6 端子标志检验

在二次绕组上接一只适当量程的直流电压表,在一次绕组上施加1.5~12 V的直流电压,并使对应端子的“+”相同。如果在直流电源接通瞬间,电压表的指针向正向方向(向右)偏转,则绕组的极性为减极性(联结组的标号为12)。同一极性的端子为同名端。

绕组端子标志检验也可以在误差试验时同时进行。

6.7 误差试验

试验应在额定频率、额定一次电压的 90%、100%、130% 及 0 和 160% 额定二次负荷下分别进行。无二次绕组时，不进行此项试验。

6.7.1 电压表法

可以用标准电压互感器和电压表进行试验，其准确度应比被试放电线圈的准确度级高两个等级。

6.7.2 电桥法

标准电压互感器应比被试放电线圈的准确度级高两个等级。

6.8 二次绕组工频耐压试验

6.8.1 外施耐压试验

试验按照 GB 1094.3 进行，试验电压按表 5 的规定。

6.8.2 感应耐压试验

试验按 GB 1094.3 进行，试验电压按表 5 的规定。

感应耐压试验时，为减少励磁容量，试验电压的频率应不小于 100 Hz，最好频率为 150~400 Hz，持续时间 t 按下式计算：

$$t = 120 \times I_k / f$$

式中： t ——试验时间，s；

I_k ——额定频率，Hz；

f ——试验频率，Hz；

如果试验频率超过 400 Hz，持续时间应不少于 15 s。

试验中产品是否受到损坏，可以用在试验前后测量放电线圈的空载电流的方法来检验。

当无二次绕组时，可以用另一台带有二次绕组的放电线圈、电磁式电压互感器或试验变压器的二次绕组接高频电源，而将被试放电线圈一次绕组与其一次并接。

6.9 二次绕组工频耐压试验

试验电压按表 6 的规定。试验时，将被试二次绕组端子短接，试验电压施加在被试二次绕组与铁芯、外壳和其余二次绕组之间。

6.10 密封性能试验

油浸式放电线圈油箱和储油柜应承受 0.05 MPa 压力的密封性试验，持续时间为 12 h，剩余压力不小于 0.04 MPa，不得有渗漏。

对于全密封型产品，应在产品各部件均达到试验温度后保持 2 h，在下限环境温度时，油箱内部不应出现负压；在上限环境温度时，油箱内部压力应不大于 0.01 MPa。

6.11 绝缘油试验

试验按 GB 7595 和 GB/T 7252 进行。

6.12 励磁特性测量

35 kV 级及以上电压等级的放电线圈应进行励磁特性测量，其测试要求应符合 JB/T 5357 的规定。试验时测量 0.2、0.5、0.9、1.0、1.1、1.3 倍额定一次（或二次）电压下的励磁电压和励磁电流值。有二次绕组时，试验电压可以施加于二次端子上。

二次绕组有抽头时可以分别进行测试。

6.13 温升试验

试验按照 GB 1207 规定的试验方法进行。

无二次绕组时，不接负荷。

6.14 雷电冲击试验

在一次绕组每一线端和地之间施加标准雷电冲击波（1.2/50 μs），一次绕组非被试端子与铁芯、外壳和短接的二次绕组等均应接地。试验电压按表 6 的规定，试验应在正、负两种极性下进行，每一极性下连续冲击 3 次，不作大气条件校正。

如最高电压下所记录的电压瞬变波形图与最低电压下所记录的瞬变波形图无明显差异时，则试验合格。

装在台架上的放电线圈不作雷电冲击试验。

6.15 放电性能试验

6.15.1 将被试放电线圈并联在与放电线圈额定放电容量相同的电容器组上，用 $\sqrt{2}$ 倍额定一次电压的直流电压对电容器组充电，然后断开电源，通过放电线圈放电，测量从放电开始5s时电容器组的剩余电压。

6.15.2 将被试放电线圈并联在与放电线圈额定放电容量相同的电容器组上，用 $1.58\sqrt{2}$ 倍额定一次电压的直流电压对电容器组充电，然后断开电源，通过放电线圈放电。

放电后复测误差，与试验前测试误差值相比，其差异应不超过50%，且仍满足相应准确级的要求。

6.16 短路承受能力试验

放电线圈的一次绕组短路，二次绕组短路；也可由二次绕组励磁，一次绕组短路。短路试验进行一次，持续时间为1s。

一次绕组有公共端子时，可以分别进行，也可以同时进行。

无二次绕组时，不进行此项试验。

试验合格的判别原则：

- a) 放电线圈未受明显损伤(当电流密度不大于 100 A/mm^2 时可以不吊心检查)；
- b) 复测误差并与短路试验前测试值相比，其差异不超过相应准确级限值的一半，且仍满足相应准确级的要求；
- c) 能承受6.5条及6.9条所规定的电压试验，但试验电压值降至原规定值的50%。

6.17 户外式放电线圈的湿试验

为了检验外绝缘的性能，户外式放电线圈应承受湿试验，其试验程序应按照GB/T 16927.1的规定。试验应做设备最高电压按表5所规定的工频电压进行，并须作大气条件校正。

6.18 声级测定

背景噪声级及放电线圈声级，均应以A计权声压级进行测量，基准声压为 $20\text{ }\mu\text{Pa}$ ，测量方法按GB/T 7328的规定进行测量。

6.19 机械强度试验

在套管接线端子沿水平方向和垂直向上方向分别施加规定的静载荷1min，如果没有发现损坏或漏油，则认为通过本项试验。

6.20 局部放电测量

试验回路和测试设备按GB/T 7351的规定，灵敏度应能达到测出局部放电量5pC的水平。

6.20.1 一次绕组对铁芯、外壳及二次绕组

当试验在工频耐压试验后进行时，升压至表7中的施加电压值保持不少于60s，然后将电压降至表7中规定的测量电压值，在30s内测得的局部放电量应不超过表7中规定的限值。试验施加工频电压时进行。

局部放电试验也可以在工频耐压试验后的降压过程中，使电压降至局部放电测量电压值，在30s内进行测量。

6.20.2 高压端子之间

感应耐压升至表6中试验电压值，保持60s，然后将电压下降至表7中规定的测量电压值，在30s内测得的局部放电水平应不超过表7中的规定值。

一个高压端子接电源，另一个高压端子接地，同端子接线方式对调以后再次试验一次。

安装在台架上的产品拟接地的端子不做局部放电试验。

7 检验规则

放电线圈试验分为例行试验、型式试验和特殊试验三种。

7.1 例行试验

每台产品出厂时，必须进行例行试验，其试验项目如下：

- 7.1.1 外观检查(按 6.2 条)。
- 7.1.2 绕组电阻测量(按 6.3 条)。
- 7.1.3 绝缘电阻测量(按 6.4 条)。
- 7.1.4 介质损耗因数测量(按 6.5 条)。
- 7.1.5 端子标志检验(按 6.6 条)。
- 7.1.6 误差试验(按 6.7 条)。
- 7.1.7 一次绕组工频耐压试验(按 6.8 条)。
- 7.1.8 二次绕组工频耐压试验(按 6.9 条)。
- 7.1.9 密封性能试验(按 6.10 条)。
- 7.1.10 绝缘油试验(按 6.11 条)。

一次绕组的重复工频耐压试验应在规定试验电压值的 80% 下进行。

7.2 型式试验

放电线圈遇有下列情况之一时，必须进行型式试验。定期的型式试验应至少每五年进行一次。

- a) 试制新产品或老产品转厂生产时；
- b) 正常生产的产品，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品长期停产，恢复生产时。

型式试验包括例行试验的全部项目，并应增加下列试验项目：

- 7.2.1 励磁特性测量(按 6.12 条)。
- 7.2.2 温升试验(按 6.13 条)。
- 7.2.3 雷电冲击试验(按 6.14 条)。
- 7.2.4 放电性能试验(按 6.15 条)。
- 7.2.5 短路承受能力试验(按 6.16 条)。
- 7.2.6 户外式放电线圈的盐雾试验(按 6.17 条)。

7.3 特殊试验

用户有要求时，应与制造厂协商同意后进行特殊试验。

- 7.3.1 声级测量(按 6.18 条)。
- 7.3.2 机械强度试验(按 6.19 条)。
- 7.3.3 局部放电测量(按 6.20 条)。

8 标志

8.1 铭牌

每台放电线圈应装有不受气候影响的铭牌，并固定在明显位置。铭牌上应标注下列项目，所标注的项目应牢固刻印。

- a) 厂名；
- b) 制造厂名；
- c) 产品名称；
- d) 产品型号；
- e) 标准代号；

f) 额定一次和二次电压(kV);

g) 额定频率(Hz);

h) 额定放电容量(Mvar);

i) 安装场所(户内或户外)。如果放电线圈允许使用在海拔高于1000m的地区,还应标出其允许使用的海拔高度;

j) 当有两个分开的二次绕组时,其标志应指明每个二次绕组的额定电压、输出范围(VA)和相应准确级;

k) 绝缘水平;

l) 绝缘耐热等级(干式);

m) 总重和净重(kg);

n) 出厂序号;

o) 制造年月。

8.2 端子标志

应按图1~图3进行相应的标志,大写字母A、X表示一次绕组首、末端接线端子,小写字母a、x表示相应的二次绕组首、末端接线端子,大写字母A₁表示两个绕组的公共端子。

标有同一字母的大写和小写的端子,在同一瞬间具有同一极性。



图1

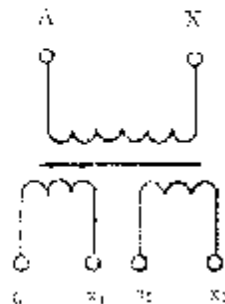


图2

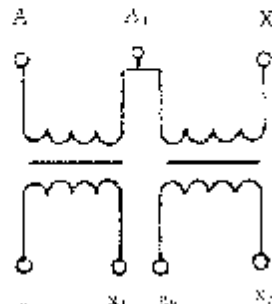


图3

8.3 出厂文件

每台放电线圈应附有使用说明书、产品合格证、出厂试验报告、附件(如果有)、使用说明书等。

出厂文件应妥善包装,防止受潮、损伤和丢失。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

放电线圈的包装,应保证产品及其组件、零件在整个运输和贮存期间不致损坏,各供电气连接的接触面不得锈蚀。

9.2 运输

放电线圈在运输过程中应保持平稳,无较大振荡、冲击现象,应防止雨雪直接浸入。

9.3 贮存

放电线圈应贮存于干燥、通风的仓库中,周围环境不允许有腐蚀金属和破坏绝缘的有害气体与尘埃。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
高压并联电容器用放电线圈
JB/T 8970—1999

★

机械科学研究院出版发行
机械科学研究院印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

★

开本 880×1230 1/16 印张 X/X 字数 XXX,XXX
19XX 年 XX 月第 X 版 19XX 年 XX 月第 X 印刷
印数 1—XXX 定价 XXX.XX 元
编号 XX—XXX

机械工业标准服务网: <http://www.JB.ac.cn>